This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

SB
805
E4

UC-NRLF
$B 302 820

K. Eckstein

Der Kampf zwischen Mensch und Tier

Mit 31 Abbildungen im Text

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung
wissenschaftlich-gemeinverständlicher
Darstellungen aus allen Gebieten
des Wissens

YB 45175

Aus Natur und Geisteswelt.

Sammlung
enschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen
Gebieten des Wissens.

IN MEMORIAM
Albin Putzker

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Von 130 ... Mark,

Geschm ... fert.

Jedes Bä ... äuflich.

Die ... stellungs-
kosten leider ... gfügigen
Betrag von ... bei den
letzten Bänd ... bildungen
reicher gestal ... r inhalt-
lichen Vortr ... en suchen.

Die S ... edürfnis
nach bild ... ltender
Lektüre en ... ich abge-
schlossenen ... kleinerer
wichtiger ... mit eine
Lektüre, d ... kann.

Eine ... s Stoffes
soll auf v ... twirkung
angesehen ... So wird
eine Lektü ... uernden
Nutzen ve ...

Wie ... weck der
Sammlung ... s sorg-
fältigste ... g bei-
gegebene ... ichnung
versehen ...

Es e ...

Der Bau ... Mit zahl-
reiche ... M. 1.25.

Wil ... des Welt-
alls, einführen.

Mensch und Erde. Skizzen ... wischen beiden.
Von Prof. Dr. A. Kis ... geschmackv. geb.
M. 1.25.

Zeigt, wie die Ländernatu ... Kultur einwirkt.

Digitized by Google

Meeresforschung und Meeresleben. Von Dr. Janson. Mit vielen Abbildungen. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Schildert kurz und lebendig die Fortschritte der modernen Meeresuntersuchung.

Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen. Von Prof. Dr. S. Günther. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Behandelt die Entdeckungen insbesondere seit Heinrich dem Seefahrer bis zur neueren Zeit.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Acht Vorträge aus der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann. Mit 103 Abbildungen im Text. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Führt unter besonderer Berücksichtigung der alltäglichen Erscheinungen des praktischen Lebens in das Verständnis der chemischen Erscheinungen ein.

Das Licht und die Farben. Von Prof. Dr. L. Graetz. Mit 113 Abbildungen. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Führt von den einfachsten optischen Erscheinungen ausgehend zur tieferen Einsicht in die Natur des Lichtes und der Farben.

Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Bauinspektor Curt Merckel. Mit zahlr. Abbild. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Führt eine Reihe hervorragender und interessanter Ingenieurbauten nach ihrer technischen und wirtschaftlichen Bedeutung vor.

Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen. Von Ingenieur Richard Vater. Mit zahlreichen Abbildungen. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Will durch eine allgemein bildende Darstellung Interesse und Verständnis für die immer wichtiger werdenden Gas-, Petroleum- und Benzinmaschinen erwecken.

Bau und Thätigkeit des menschlichen Körpers. Von Dr. H. Sachs. Mit 37 Abbildungen. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Lehrt die Einrichtung und Thätigkeit der einzelnen Organe des Körpers kennen und sie als Glieder eines einheitlichen Ganzen verstehen.

Die moderne Heilwissenschaft. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. E. Biernacki. Deutsch von Dr. S. Ebel, Badearzt in Gräfenberg. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Gewährt dem Laien in den Inhalt des ärztlichen Wissens und Könnens von einem allgemeineren Standpunkte aus Einsicht.

Bau und Leben des Tieres. Von Dr. W. Haacke. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Indem uns der Verfasser die Tiere als Glieder der Gesamtnatur zeigt, lehrt er uns zugleich Verständnis und Bewunderung für deren wunderbare Harmonie, die, wie im Großen, in dem Zusammenwirken der viele Tausende von Lebewesen, so auch im Kleinsten, in der Zweckmäßigkeit auch der anscheinbarsten Organe, sich erkennen läßt.

Die fünf Sinne des Menschen. Von Dr. Jos. Clem. Kreibig in Wien. Mit 30 Abbild. im Text. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Beantwortet die Fragen über die Bedeutung, Anzahl, Benennung und Leistungen der Sinne in gemeinfaßlicher Weise.

Grundzüge der Verfassung des deutschen Reiches. Sechs Vorträge von Prof. Dr. E. Loening. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Beabsichtigt in gemeinverständlicher Sprache in das Verfassungsrecht des deutschen Reiches einzuführen, soweit dies für jeden Deutschen erforderlich ist.

Palästina und seine Geschichte. Sechs volkstümliche Vorträge von Prof. Dr. von Soden. Mit zwei Karten und einem Plan von Jerusalem. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Auf Grund einer Reise durch Palästina hat der Verfasser uns hier ein Bild gezeichnet nicht nur von dem Lande selbst, sondern auch von all dem, was aus demselben hervor- oder über es hingegangen ist im Laufe der Jahrtausende — ein wechselvolles, farbenreiches Bild — die Patriarchen Israels und die Kreuzfahrer, David und Christus, die alten Assyrer und die Scharen Mohammeds lösen einander ab.

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von G. Maier. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Will auf historischem Wege in die Wirtschaftslehre einführen, den Sinn für soziale Fragen wecken und klären.

Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800—1900. Sechs volkstümliche Vorträge über Deutschlands Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen, ihre Entwicklung und Verwaltung, sowie ihre Bedeutung für die heutige Volkswirtschaft von Prof. Dr. Walther Lotz. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Erörtert nach einer Geschichte des Eisenbahnwesens insbesondere Tarifwesen, Binnenwasserstraßen und Wirkungen der modernen Verkehrsmittel.

Das deutsche Handwerk in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Dr. Ed. Otto Mit 27 Abbildungen auf 8 Tafeln. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Eine Darstellung der historischen Entwicklung und der kulturgeschichtlichen Bedeutung des deutschen Handwerks von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart.

Allgemeine Pädagogik. Von Prof. Dr. Theobald Ziegler. Geh. *M.* 1.—, geschmackvoll geb. *M.* 1.25.

Behandelt die großen Fragen der Volkserziehung in praktischer, allgemein verständlicher Weise und in sittlich-sozialem Geiste.

Die ständischen und sozialen Kämpfe in der römischen Republik. Von Leo Bloch. Geh. *M.* 1.—, geschmackv. geb. *M.* 1.25.

Behandelt die Sozialgeschichte Roms, soweit sie mit Rücksicht auf die Gegenwart bewegenden Fragen von allgemeinem Interesse ist.

Aus Natur und Geisteswelt.
Sammlung
wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens.
18. Bändchen.

Der Kampf zwischen Mensch und Tier.

Von

Professor Dr. Karl Eckstein.

Leipzig,
Verlag von B. G. Teubner.
1900.

Digitized by Google

SB805
E4

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten.

Gift of Alvin Bentley

Druck von B. G. Teubner in Dresden.

Digitized by Google

Inhaltsübersicht.

Einleitung V

1. Kapitel.

Der Hirt und Jäger im Kampfe gegen Tiere 1

2. Kapitel.

Der Kampf des Landwirts gegen seine tierischen Feinde . . . 7

3. Kapitel.

Der Kampf gegen die Zerstörer unserer Vorräte 25

4. Kapitel.

Der Kampf des Forstmannes gegen die tierischen Schädlinge seines Waldes 32

5. Kapitel,

Der Kampf des Fischers und Fischzüchters gegen ihre Feinde . 60

6. Kapitel.

Der Kampf gegen Parasiten 66

7. Kapitel.

Der Mensch im Kampfe gegen giftige Tiere 84

8. Kapitel.

Was ist nötig, daß der Mensch als Sieger aus dem Kampfe hervorgehe? 97

Digitized by Google

567.31

9. Kapitel.

Welche Mittel der Verteidigung stehen dem Tiere zur Verfügung? 103

10. Kapitel.

Welche Hilfe bietet die Natur dem Menschen im Kampfe gegen die Tiere? 112

11. Kapitel.

Unbeständigkeit des Sieges und Folgen des Kampfes 125

Digitized by Google

Einleitung.

Es ist ein schöner Zug im Gemüte des Menschen, daß er Mitleid haben kann mit hilflosen Wesen, und daß er geneigt ist, sich auch eines kranken oder schwachen Tieres anzunehmen. Ging doch vor nicht langer Zeit die Kunde durch die Blätter, daß ein Löwe in dem den Käfig betretenden Wärter seinen früheren Wohlthäter erkannte, welcher ihn gepflegt während des Transportes aus der tropischen Heimat, ähnlich wie Androklus, der seinem Erbarmen mit dem von Schmerzen gepeinigten Raubtier die Rettung aus furchtbarer Todesgefahr dankte.

Häufig genug bringen unsere Kinder nestjunge Vögel nach Hause, die sie nach der Verständigen Ansicht quälen, nach eigenem Urteil aber nur liebgehalten und untersucht haben, ohne in kindlichem Unverstand an die Schmerzen und die Angst zu denken, die sie den Gefangenen bereiten.

Sie haben Freude an dem Tier. Freude hat auch der Mensch in ältesten Zeiten gehabt, als er, wohl lange bevor er Jäger oder Hirte war, sich durch Sammeln der von der Natur in reicher Fülle gebotenen Früchte nährend, ein Tier an sich zu locken im stande war, als es ihm gelungen, es an sich zu fesseln durch Darbieten von Leckerbissen, durch Gewähren von Schutz, indem er bei Sturm und Ungewitter seine Höhle oder seine kunstlos aus belaubten Ästen und Zweigen gebaute Hütte mit ihm teilte.

Oft genug wird er durch seine Bewegung im Buschwerk des Waldes ein Tier in seiner Ruhe plötzlich gestört haben, oft genug wird er nichts ahnend von dem verborgenen Tier der Wildnis oder auch von dem ihm immer noch fremden Genossen erschreckt worden sein. Dabei lernte er den harmlosen oder

Digitized by Google

gefährlichen, vielleicht heimtückischen Charakter des Tieres kennen, und zeitig schon wird er das Bewußtsein gehabt haben, unter den Tieren Freund und Feind unterscheiden zu müssen. Er erfuhr die Kraft und Schnelligkeit des Tieres, seine Geschicklichkeit sich zu verbergen, in Schlupfwinkeln zu verschwinden; er mußte den furchtbaren Hörnerstoß, den gefährlichen Tatzenhieb, den todbringenden, vielleicht giftigen Biß fürchten. Noch ohne Waffen stand er dem Tier gegenüber, er fürchtete sich, enteilte und suchte sich vor ihnen durch die Flucht zu retten.

Nach und nach aber lernte der Mensch in heißem Kampfe siegen. Waffen, anfangs unvollkommen und von geringer Wirkung, lassen denjenigen, der mit ihrer Hilfe den frechen Räuber, den bei nächtlichem Streifzug schon durch sein Gebrüll Schrecken verbreitenden Feind besiegt, als Held erscheinen. Er wird gefeiert, und dankbar wird zugleich der Götter gedacht, die ihm im Kampfe beigestanden. Siegeszeichen schmücken seine Hütte oder hängen in heiligem Haine der Gottheit zu Ehren. Günstige Umstände, die eigene Kraft und Geschicklichkeit vermehrend, heben seinen Stolz, es folgen weitere Kämpfe und Siege, und sein Ruhm pflanzt sich fort von Mund zu Munde.

Sänger treten auf, die von einer Niederlassung zur anderen ziehen und in ihren Liedern die Siege des Mutigen verkünden, ihn zum Liebling des Volkes machen und seine Thaten der Jugend und damit der Nachwelt überliefern.

Der Mensch hat Freude am Kampfe. Das sehen wir nicht nur an den zahlreichen als kriegerisch bekannten Völkern des Altertums oder an wilden Stämmen noch unerschlossener Gegenden, an den deutschen Landsknechten des Mittelalters, das beobachten wir auch in jedem Kriege, geführt mit den modernen Waffen der Neuzeit. Freiwillig treten Tausende in fremde Kriegsdienste, nehmen die Lasten des Feldzuges auf sich, ohne das Bewußtsein zu haben, für die gerechte Sache, für den heimatlichen Herd, das Vaterland zu kämpfen.

Der errungene Sieg steigert diese Freude, er erhöht aber auch das Selbstbewußtsein, er giebt Mut und Kraft im Vertrauen auf die eigene Waffe.

Digitized by Google

Gleiches Vertrauen auf die eigene Wehrhaftigkeit beherrscht auch das Tier, das den Kampf mit dem starken Gegner aufnimmt.

Der mächtige Eber mit furchtbaren „Gewehren", wie der Jäger die Eckzähne zu nennen pflegt, stellt sich den ihn verfolgenden Hunden, einen nach dem andern schlägt er ab, aber auch diese lassen nicht nach — mag auch mancher der Genossen hilflos sich am Boden wälzen — von einem furchtbaren, ohne Eingreifen des Jägers oft unentschiedenen Kampfe.

Die in jedem Kampfe angewandten Waffen sind körperliche Kraft und Gewandtheit, durch Übung, oft auch durch planmäßige Schulung vermehrt, sowie geistige Überlegenheit, Verschlagenheit und List, in der sich der Kämpfer bemüht, den Gegner zu täuschen und unverhofft den entscheidenden Streich zu führen.

Die Waffen des Tieres sind angeboren, ihre Benutzung ist instinktiv; jene des Menschen sind, einstmals durch Zufall gefunden, allmählich verändert, verbessert und mit Zuhilfenahme aller Errungenschaften der Technik und Wissenschaft zu fast ungeahnter Vervollkommnung gebracht worden. Dies gilt nicht nur von den Schußwaffen, sondern auch in ebenso hohem Maße von den zahlreichen Mitteln, deren chemische Eigenschaften bei besonderer Anwendung sie zu Giften machen, welche, nach bestimmter Methode angewandt, die Vernichtung dieses oder jenes Gegners herbeiführen; es gilt ebenso von den vielen Fallen, Schlingen, Netzen, Angeln, die der Mensch als Angriffs- wie Verteidigungswaffe führt.

Auch untereinander kämpfen die Tiere. Der Angreifer ist in der Regel bewogen durch Hunger, den Trieb, sich Nahrung zu erwerben, sei es, indem er das Beutetier überfällt, sei es, indem er einen Rivalen aus dem Feld zu schlagen bestrebt ist, der ihm die Beute streitig macht, oder sich in dem von ihm behaupteten Jagdgebiet niederzulassen versucht.

Häufig auch wird ein heißer Kampf geführt um der Minne Sold. Die männlichen Tiere kämpfen miteinander um die Gunst des Weibchens. Die Hirsche kämpfen während der Brunft in

Digitized by Google

heftigem Kampfe, geführt mit der furchtbaren Waffe, dem vielsprossigen Geweih, der Hase bekämpft den Gegner mit kräftigem Schlag der Vorderläufe, der Vogel sucht den Rivalen durch die schmetternde Stimme seines melodischen Gesanges, durch die Pracht des herrlichen, kurz vor der Paarungszeit angelegten Hochzeitskleides zu überwinden, oder vielleicht durch beide zugleich; auch viele Fische sind zur Laichzeit ausgezeichnet durch leuchtende Farben, durch auftretende Warzen und Wucherungen der Haut, durch periodisch stärkere Entwicklung des Unterkiefers.

Die Übung zum Kampf beginnt frühzeitig; junge Raubtiere balgen sich beißend, kratzend und jagen im Spiel einander nach. Dieses Spiel, verbunden mit energischen Körperbewegungen, stählt die Kraft und übt das Tier für spätere Zeiten. Es gewährt Unterhaltung und, weil die Bewegung den Stoffwechsel fördert, Wohlbehagen. Tier gegen Tier, die Geschwister untereinander, die Kinder mit den Eltern führen Kampfspiele auf.

Auch der Mensch liebte diese schon in der grauen Vorzeit ebenso wie an der Schwelle des zwanzigsten Jahrhunderts, geradeso in der Kindheit wie im reifen Mannesalter. Die oft rohen Kampfspiele der Alten gingen über im Mittelalter in Turniere; aus ihnen haben sich, moderner Anschauung entsprechend, herausgebildet die Wettkämpfe der Turner, Ruderer, Schwimmer, Fechter, Schützen und Radler, welche wir als Sportübungen bezeichnen. Jener der römischen Kaiserzeit entstammende Wettkampf zwischen Mensch und Tier mit seinem verrohenden Einfluß auf das Gemüt hat sich in Spanien und Südfrankreich leider bis in die Neuzeit in der Form der Stiergefechte erhalten.

Digitized by Google

UNIV. OF CALIFORNIA

1. Kapitel.

Der Hirt und Jäger im Kampfe gegen Tiere.

Hirten, arkadische Schäfer, Nomaden, Zweck der Jagd, Jagdbeute, Pelz, Fleisch, Ausrottung von Tieren, Einwirkung fortschreitender Kultur, Wildschadengesetze, aussterbende Tiere. Akklimatisation und Einbürgerung fremder Tiere. Wild und Wald. Jagd. Gefangene Tiere.

Wir sind leicht geneigt, in einem Hirten die personifizierte Sanftmut zu erkennen, denn schon in früher Jugend wurde uns in Fabel und Geschichte von der Güte des Hirten erzählt. Gewiß wird jeder gute Hirte, also die tüchtigen Männer eines Hirtenvolkes, die ihnen so nützlichen Herdentiere — Ziege Schaf, Pferd und erst in zweiter Linie das Rind — nicht roh und grausam behandeln, sondern ihnen nichts mangeln lassen, wie es die bekannten Worte der Heiligen Schrift so treffend schildern. Aber selbst die Bewohner Arkadiens, jener von Bergen umschlossenen, dem politischen Getriebe Griechenlands lange entrückt gebliebenen, mittleren Landschaft des Peloponnes, waren nicht die „arkadischen Schäfer", als welche sie von den Dichtern gepriesen werden. Ihre Heimat war nicht das Land des stillen Friedens, aber die alte unverdorbene Sitte und mit ihr Frohsinn, Wohlsein und Kraft herrschten noch bei diesem Hirtenvolke, als das übrige Griechenland bereits seinem Verfall nahe war.

Lange hatten die Arkadier es verstanden, ihre Heimat frei zu halten von dorischen Einwanderern; in kriegerischen Verwicklungen finden wir sie zur Zeit des Alkibiades und Epaminondas. Sie besitzen noch jetzt zahlreiche Herden von Ziegen und grobwolligen Schafen, während Rindvieh nur für die Zwecke

Digitized by Google

des Ackerbaues als Jagdtier Verwendung findet. Einfach in ihrer Lebensweise, leidenschaftlich bei Musik und Tanz, haben sie sich aus dem Altertum die Liebe zur Freiheit und eine große Lust am Kampfe bewahrt.

Die ersten Jäger übten die Jagd dem Selbsterhaltungstriebe folgend. Sie liefert leichteren und rascheren Erwerb als der Feldbau, und in ferner Vorzeit wird der Mensch früher dazu geschritten sein, Tiere zu jagen, als den Boden zu bearbeiten. Außerdem aber entfesselt sie im Menschen Leidenschaften, deren Befriedigung bei körperlicher Anstrengung einen Genuß gewährt. Daher mag es gekommen sein, daß die Jagd schon frühzeitig ein Recht der angesehensten Volksklassen bildete, das Recht der Freien und der Krieger. Der Krieger, der nicht gerne die gewohnten Waffen niederlegte, der Freie mit mehr oder minder ausgedehntem Grundeigentum, auf dem er nach Belieben schalten und walten konnte, beide führten den Bogen und Speer, das Kampfbeil und Messer auch bei der Jagd. Dieses Vorrecht der besitzenden Klasse hat sich noch bis in unsere Tage erhalten. Die Jagd ist an das Grundeigentum gebunden, sie gehört der Krone, dem Staat oder den Gemeinden. Der Besitzer jedoch, welcher mindestens 300 Morgen zusammenhängenden Landes sein eigen nennt, ist jagdberechtigt auf seinem Besitz, welcher von dem zur Verpachtung gelangenden Gebiet der Gemarkung ausgeschieden wird.

Die Jagd bringt Vorteile und Einkünfte; sie hat auch gewisse Nachteile im Gefolge, die natürlich vorzugsweise in den Kulturländern zum Ausdruck kommen.

Die Jagdbeute, die wohl nur in den fernen, aller Kultur noch verschlossenen, tropischen und arktischen Gegenden vom Jäger und seiner Familie allein verbraucht wird, bildet in anderen Ländern einen außerordentlich wichtigen Handelsgegenstand. Mit der Vervollkommnung der Waffen und den Fortschritten auf industriellen Gebieten wurde eine immer weitgehendere Verwertung derselben möglich.

Vor allen Dingen war von jeher gesucht und geschätzt der Pelz als wärmendes Kleid, aber auch als Prachtgewand. Der Nordländer trägt die Pelzmütze zum Schutz vor Frost, der Bauer des Schwalmgrundes bedeckt sein Haupt im heißen Sommer mit der schweren, grün- und goldgestickten, stark pelzverbrämten, hohen Tuchmütze. Die Krone des russischen Kaisers

Digitized by Google

ist eine mit Edelsteinen besetzte Zobelpelzmütze. Alle Länder besitzen Pelztiere, sowohl der Norden Europas und Asiens wie jener der Neuen Welt.

Der Jäger, der es versteht, dem erlegten Tier die Haut kunstgerecht abzustreifen und zu konservieren, verhandelt sie — oft jetzt noch im Tausche — an Kaufleute, die sie schließlich auf den Weltmarkt bringen.

Amerika, Rußland, England und andere Länder haben in manchen Städten Stapelplätze für Felle und Pelze; für Deutschland ist die Pelzmesse in Leipzig bedeutungsvoll.

Im Dezember 1899 wurden in Leipzig bezahlt für Pelze von Otter 5—15 M., Steinmarder 4,50—14, Baummarder 12—18, Iltis 1,50—3,75, Fuchs 2,50—8,00 M. das Stück, Kanin 25—75 für 50 kg, Hasen (Herbst) 8—15 für 100 Stück, Hasen (Winter) 25—40 M. für 100 Stück.

Dagegen kosten die schönsten dunkeln Zobelpelze in Sibirien bis 25 Silberrubel, während sie in Westeuropa einen Preis von 30—500 M. erzielen. Auch der Pelz des von Jahr zu Jahr seltener gewordenen Seeotters (Lutra marina) wird mit 300—500 M. bezahlt.

Die jährlich in den Handel kommenden Hasenfelle werden auf $4^1/_2$ Millionen geschätzt.

Die auf der Leipziger Pelzmesse gehandelten Pelze stammen aus aller Herren Länder. Vorbei sind die Zeiten, da in Deutschland Pelztiere so zahlreich waren, daß sie für den Weltmarkt von Bedeutung wurden. Wohl giebt es in Deutschland noch Marder, Iltis, Fuchs und andere, die gut bezahlte Pelze — im Winter — liefern. Aber was will das sagen gegen die Mengen, die von Nordamerika und Sibirien auf den Markt gebracht, und die hohen Preise, die, wie eben gesagt, dafür erzielt werden.

Mit der Erschließung neuer Länder und Meere werden auch ihre Bewohner zu Beutetieren des Menschen, sie ersetzen die in anderen Jagdgebieten seltener gewordenen und mehr und mehr dem Untergang entgegengehenden, ja ausgerotteten Tiere.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte treten die afrikanischen und australischen Tiere in den Vordergrund. Beuteltiere, Gazellen, die großen Katzen liefern wertvolle Pelze, zahlreiche Vögel, zumal der Strauß, ihre Federn, der Elefant seine Stoßzähne.

Digitized by Google

Die Jagd bildete, wie ich oben sagte, in alter Zeit ein Recht der Freien und der Krieger. Die Rücksichtslosigkeit, mit welcher in früheren Jahren die Jagden zum Schaden des armen Bauern betrieben wurden, ist bekannt:

Der Wild- und Rheingraf aber „schwang
Sich übern Hagen rasch voran,
Und hinterher bei Knall und Klang
Der Troß mit Hund und Roß und Mann;
Und Hund und Mann und Roß zerstampfte
Die Halme, daß der Acker dampfte."

Auch hier ist Wandel geschaffen. Denn nicht nur zur Erhaltung des Wildes sind Bestimmungen getroffen, sondern vor allem zum Schutz der mit kostbaren Früchten bestellten Felder sind in allen Kulturstaaten Jagd- und Wildschadengesetze erlassen.

Wohl nirgends ist der Kampf zwischen Mensch und Tier mit solcher maßlosen Unüberlegtheit, mit solch egoistischer Gewinnsucht und dabei unendlicher Verschwendung geführt worden, als in Nordamerika, wo im Laufe nur weniger Jahre der dort heimische Büffel derart hingemordet wurde, daß er — früher ein Charaktertier — jetzt nur noch in wenigen, gezählten Exemplaren vorhanden unter dem Schutze der leider zu spät erlassenen Gesetze sein kümmerliches Dasein fristet.

Daß in den noch unwirtbaren Gegenden ferner Länder die Jagd ausgeübt werden muß, um der Karawane Fleisch zu verschaffen und dadurch manche Traglast von Nahrungsmitteln überflüssig zu machen, ist klar; daß der Reisende aus wissenschaftlichem Interesse Tiere erlegen und fangen wird, ist selbstverständlich. Nur der rücksichtslosen, übertriebenen Schießwut, die nicht mehr Sport genannt werden kann, soll gesteuert werden.

Unter die Tiere, welche in historischer Zeit fast vernichtet wurden, gehört in Deutschland der Elch. Früher in unserem Vaterlande weit verbreitet, wurde dies Wild bereits 943 von Kaiser Otto I. durch ein Jagdverbot geschützt. Jetzt nur im Norden und Nordosten Europas heimisch, findet es sich in Deutschland allein in Ostpreußen, wo es trotz des Schadens, den es anrichtet, gehegt wird. Nur wenige gelangen zum Abschuß, viele dagegen gehen in den sumpfigen Erlenwäldern, ihrem Lieblingsaufenthalte, infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse,

Digitized by Google

durch Hochwasser und Eis zu Grunde. Oft genug ziehen die Förster als Jäger und Heger des Wildes aus, das bedrohte Elchwild aus Todesgefahr auf spiegelglattem Eis, aus Wassers- und Hungersnot zu retten.

Der europäische Auerochse, Wisent genannt, wurde zur Zeit, als das Nibelungenlied entstand, noch im Wasgau gejagt; 1755 noch in Ostpreußen vorkommend, lebt er wild nur noch im Kaukasus, wird aber im Walde von Bialowicza in Rußland, sowie bei Mezerzitz (Oberschlesien) und bei Schönbrunn in der Nähe Wiens gehegt.

Es lag nahe, Ersatz zu schaffen für diese mehr und mehr verschwindenden Jagdtiere. Nachdem schon im Altertum wilde Tiere aus fernen Ländern mitgebracht und als Schaustücke in Käfigen oder Zwingern gehalten wurden, fing man auch an, die verödeten Wälder mit neuen Jagdtieren zu besetzen. Zuerst wurde aus den Mittelmeerländern das Dam eingeführt, das jetzt halbzahm im Parke gehalten wird.

Später wurde der Fasan ein beliebtes Jagdwild, und in der jüngsten Zeit sind schottische Schneehühner unter dem Namen Grousewild an vielen Stellen Deutschlands eingeführt worden.

Wild und Wald! Beide gehören zusammen, für den Laien wie für den Jäger!

Aber der Forstmann muß sich sagen und zugestehen, daß das Wild im Walde außerordentlich schädlich ist; seine Nahrung liefern die Waldbäume, diese verbeißt es an Zweigen und jungen Trieben. Das Rotwild schält ihre Rinde ab, das Dam beknappert sie, die junge Saat wird zertreten und der Schutz der Kulturen verlangt nicht unbedeutende Geldopfer. Es ist interessant, zu sehen, wie der Forstmann, der zugleich leidenschaftlicher Jäger ist, blind ist gegen alle Beschädigungen durch Reh und Rotwild. Dieser Schaden ist ein Übel, das gerne in Kauf genommen wird, dem edlen Weidwerk zuliebe. Die Jagd, wie sie in Kulturländern betrieben wird, ist nur ein von seiten des Jägers betriebener Kampf, das Wild flieht vor dem durch seine Schußwaffe weit überlegenen Jäger.

Häufig fällt das Tier der List des Menschen zum Opfer. Tauben, Enten, Raubvögel und andere werden mit Hilfe von Lockvögeln erbeutet. Schon Cäsar berichtet in seinem „Gallischen Kriege" Buch VI Kap. 27 über die mit List ausgeführte Jagd des Elches. Mit seinen Zeitgenossen glaubte er, diese Hirschart

Digitized by Google

lege sich, um zu ruhen, nicht zu Boden, weil die Ungelenkigkeit ihrer Beine sie am Aufstehen hindere. Stehend gegen einen Baumstamm angelehnt sollten sie der Ruhe pflegen, und diesen Umstand — meint Cäsar — benutzten die Germanen, sich des Tieres zu bemächtigen, indem dort, wo sie eine nächtliche Ruhestätte vermuteten, die Bäume dicht über dem Boden so weit angehauen wurden, daß sie samt dem sich ahnungslos anlehnenden Wilde umstürzten. Das am Boden liegende Elchwild, unvermögend, sich zu erheben, werde nun eine leichte Beute der schlauen Germanen.

Mit Hilfe von Fallen, die mit der Lieblingsspeise des zu fangenden Tieres geködert werden, weiß sich der Mensch in den Besitz vieler Tiere zu setzen, und zwar entweder in der Absicht, sie zu töten, wie Ratten und Mäuse, oder um sie als Nahrung und geschätzten Leckerbissen zu verzehren, wie die Krammetsvögel, oder endlich um sie gefangen zu halten. Die in diesem Kampfe unterlegenen und als Gefangene weggeschleppten Tiere sind meistens Vögel, seltener Säuger. Ganz vereinzelt finden wir niedere Tiere als Gefangene, wie den Laubfrosch. Diese Geschöpfe gewöhnen sich mehr oder minder rasch an den engen Käfig. Dem verständnislosen Menschen scheinen sie sich in demselben wohlzufühlen, weil er ihr Treiben im Zwinger verkennt. Die lebhafte Unruhe, mit der das Eichhörnchen umherspringt, hält er irrtümlich für einen Ausdruck der Freude, während dieses rastlose Springen doch nur ein jammervoller Notbehelf ist, kaum im stande, diesem Baumbewohner die zu seiner Existenz in hohem Maße nötige Körperbewegung zu ersetzen.

Digitized by Google

2. Kapitel.

Der Kampf des Landwirts gegen seine tierischen Feinde.

Gefahr im allgemeinen. Wirkung der Beschädigung durch Tiere. Größe des Schadens. Biologie des Schädlings als Grundlage für die Bekämpfungsmethode. Vertilgungsmittel, Sammeln, Fangpflanzen, Fallen, Gifte, Erfolge, Vorbeuge. Auswahl des Saatgutes, Säen, Fruchtfolge, Düngen.

Die Früchte des Feldes, welche häufig genug durch elementare Gewalten, Frost und Hitze, Trockenheit und Wasser, Sturm und Hagel, zerstört und vernichtet werden, leiden in hohem Maße auch durch Verheerungen, welche pflanzliche und tierische Schädlinge hervorrufen.

Der Schaden der letzteren, meist aus winzigen Anfängen hervorgehend, oft rasch ins Ungeheuere anwachsend, ist abhängig von der Empfindlichkeit der befallenen Pflanzenspecies und von dem physiologischen Wert des verletzten Teiles. Die Zerstörung eines Organs, dessen Funktion durch andere gleichwertige Organe ersetzt werden kann, wird von geringerem Einfluß sein als die Zerstörung eines in seiner Art einzigen und für das Leben der Pflanze wichtigen und notwendigen Teiles.

Junge Pflanzen fallen einem Angriff meist sofort zum Opfer, der Drahtwurm, der die junge Salatpflanze befällt, sich in dieselbe hineinfrißt, sie von der Wurzel bis zu den innersten Blättern aushöhlt und zerstört, tötet dieselbe unbedingt.

Der Schaden, den die Larve des Apfelblütenstechers (Anthonomus pomorum) verursacht, besteht in der Zerstörung der eben aufgebrochenen Apfelblüte. Die beschädigte Stelle ist klein,

Digitized by Google

doch bedingt die Verletzung ein Abfallen der absterbenden Blüte, d. h. den Ausfall der Frucht.

Für Beurteilung der Größe des Schadens sind also zu berücksichtigen die Empfindlichkeit der angegriffenen Pflanzenstelle, das Alter der Pflanze, die Menge der Feinde und ferner — die Gleichgiltigkeit des geschädigten Besitzers, die Unaufmerksamkeit bei Beginn eines Schadens, die Umständlichkeit der Vertilgung und die Bequemlichkeit und Trägheit, mit welcher lieber lange Zeit der Zerstörungsarbeit zugeschaut wird, als daß ein zweckdienliches Mittel sofort energisch angewendet würde. Hierfür ist aber die Kenntnis der Lebensweise dieser Tiere ein unerläßliches Erfordernis. Man muß feststellen, in welchem Lebensstadium, in welcher Jahreszeit die Tiere schaden, und welche Teile der Pflanze sie vorzugsweise oder ausschließlich befallen, wo sie sich, wenn sie nicht gerade fressen, aufhalten, sich verstecken, ihre Wohnungen angelegt haben, endlich wie sie sich fortpflanzen und vermehren. Sind diese Verhältnisse aufgeklärt, dann ist es in der Regel nicht schwer, eine passende, Erfolg versprechende Maßregel in Anwendung zu bringen. Aber häufig genug stellen sich Hindernisse in den Weg, die nur durch sorgfältige Überlegung und planmäßiges Arbeiten weggeräumt werden können. Mit anderen Worten: die Vertilgungsmaßregeln müssen der Biologie der Schädlinge angepaßt sein. Dies ist oft nicht gerade leicht, denn häufig bemerkt man erst den Schaden, wenn die Verletzung längst geschehen, wenn der Schädling den Ort seiner Thätigkeit zu verlassen bereit ist oder sich schon längst entfernt hat. Das ist der Fall bei allen gallenerzeugenden Insekten, welche durch ihren Stich einen die Deformation mit sich bringenden Reiz ausüben; es ist der Fall bei allen als winzige Larven im Innern eines Pflanzenteiles lebenden Tieren, etwa den in Blättern minierenden Raupen, oder den in Verstecken verborgenen, welche nur zum Fressen an bestimmten Tageszeiten hervorkommen, wie es z. B. die Saateulen machen. Diese Schmetterlingsraupen fressen junge Pflanzen, Gräser, Getreide, auch junge Nadelhölzer tief am Boden ab. Aber nur bei Nacht sind sie lebhaft, während sie sich bei Tage in der Erde unter dichtem niederen Pflanzenwuchs versteckt halten.

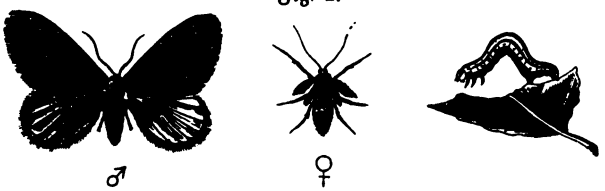
Wenn die Sonne untergeht, tritt das Wild aus dem Walde, der Äsung nachgehend; früh am Morgen finden wir die Ratte oder Maus in der am Abend vorher gestellten Falle.

Digitized by Google

Häufig kommt es deshalb darauf an, den Schädling nicht an dem Orte, wo er schadet, sondern auf seinen Wanderungen, in seinen Verstecken zu vernichten, oder ihn in einem Lebensstadium anzugreifen, in dem er wie die reine Unschuld sich beträgt und die Unerfahrenen nicht vermuten läßt, welchen Schaden er bereits in seiner Jugend verübt hat. Man denke nur an die meisten eine Verwandlung durchlaufenden Insekten, bei welchen das in die Metamorphose eingeschaltete Puppenstadium eine Änderung in der Lebensweise bedingt.

Wer würde ohne weiteres vermuten können, daß die prachtvollen Schmetterlinge aus Raupen entstehen, welche in nimmersatter Freßgier an Baum und Strauch, Gras und Kraut, an Blatt und Nadel oder im Innern von Zweig und Stamm nagen! Die Kenntnis der entwicklungsgeschichtlichen Zusammengehörigkeit zweier Tierformen erleichtert daher die Bekämpfung derselben häufig in außerordentlichem Maße.

Fig. 1.



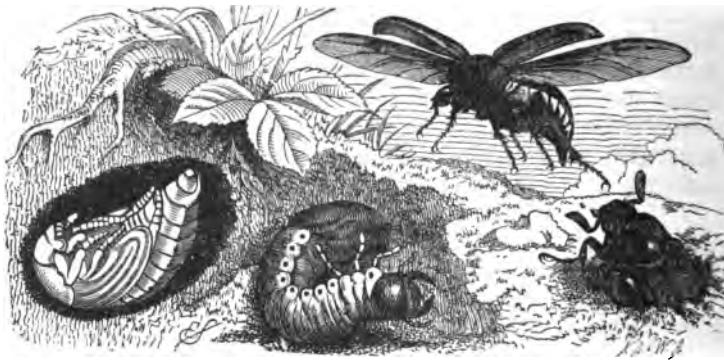
Chimatobia brumata, der Frostspanner.
♂ Männchen, ♀ Weibchen und Raupe in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

Den als Raupe schädlichen Frostspanner fangen wir als Falter, indem wir dem flügellosen Weibchen den Weg verlegen, wenn es im Spätherbst, der Puppe entschlüpft, sich zu Fuß auf den Weg macht, die jungen Zweige des Obstbaumes zu erreichen. Ein um den Stamm gelegter Klebering aus sogenanntem Brumataleim (Chimatobia brumata heißt der Frostspanner mit seinem wissenschaftlichen Namen) hindert das Weibchen an der Fortsetzung seines Weges, und manches Männchen, das jenes umflatternd dem klebrigen Ringe zu nahe kommt, bleibt hängen, einem elenden Tode preisgegeben. Auf diese Weise wird das Weibchen verhindert, in der Baumkrone seine Eier abzulegen. Weder Falter noch Eier schaden dem Obstbaum, wohl aber die

Digitized by Google

Raupen, welche ohne jene Vorbeugungsmaßregel aus den Eiern in der Baumkrone entstanden wären. Denn unmöglich ist es, die grünen Raupen, die zwischen zusammengesponnenen Blättern hausen, etwa zu sammeln, und auch mit anderen sonst angewandten Mitteln ist ihnen nicht beizukommen. Jeder rechtzeitig mit einem guten Brumataleimring umgebene Obstbaum wird aber im ganzen Sommer nicht eine Frostspannerraupe beherbergen.

Fig. 2.



Maikäfer nebst halbwüchsigem Engerling und Puppe in natürlicher Größe.

Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Den Maikäfer können wir als Larve, Engerling genannt, vertilgen, wir bekämpfen ihn auch als Käfer. Beides geschieht durch dieselbe Maßregel: durch Sammeln. Und doch ist diese Arbeit in beiden Fällen ganz verschieden. Welcher Gärtner wird nicht beim Graben im Garten sorgfältig jeden Engerling einfach mit einem Spatenstich unschädlich machen, oder ihn in den bereitgestellten Topf werfen, um später die Hühner mit den dickbäuchigen Larven zu füttern! Wie unklug würde ein Landwirt sein, wollte er unachtsam weiterpflügen, wenn jede Furche zahlreiche dieser gefräßigen Larven bloßlegt, und das emsige Thun und Treiben der in Scharen sich sammelnden Krähen ihn zu aufmerksamer Beobachtung anregt! Es ist ein mühsames Suchen, aber es lohnt sich; denn nicht gering ist das Unheil, das diese drei Jahre lang fressende Larve anzurichten im stande ist. Bekanntermaßen nährt sie sich von Wurzeln,

Digitized by Google

liebt aber jene gewisser Pflanzen ganz besonders, denn Getreide, Grasarten, Erdbeeren und junge Nadelholzpflanzen werden allen anderen vorgezogen. Auch tierische Nahrung nimmt der Engerling auf, er schont selbst seinesgleichen nicht, und viele wollen die Thatsache, daß im allgemeinen jedes vierte Jahr ein Flugjahr ist, durch die Annahme erklären, daß der ältere Engerling den jüngeren auffrißt, d. h. daß die Generation des Jahres 1900 die in den drei folgenden Jahren entstehenden Engerlinge, weil sie jünger und daher schwächer sind, fast gänzlich ausrottet.

Man hat zur Vernichtung der Engerlinge noch eine ganze Reihe von Maßregeln vorgeschlagen, vor allem suchte man die giftige Wirkung des Benzins zu benutzen, indem man einen besonders konstruierten Injektor in gewissen Abständen z. B. von je 1 m in den Boden stieß und eine regulierbare Menge Benzin einspritzte; doch hat sich diese Maßregel nicht bewährt, ebensowenig wie das Auslegen von Gelatinekapseln, die mit Schwefelkohlenstoff gefüllt sind. Die Gelatine löst sich im feuchten Boden auf, aber der Schwefelkohlenstoff äußert daselbst nicht die gewünschte Wirkung. Auch Fanggräben und Fanglöcher hat man angefertigt, mit feuchtem Moose ausgefüllt und die sich in diesem ansammelnden Engerlinge von Zeit zu Zeit ausgelesen, aber einen durchgreifenden Erfolg hat man auch mit dieser Maßregel nicht erzielen können.

Leichter und bequemer als diese angeführten Methoden der Engerlingbekämpfung ist das Sammeln der Maikäfer. Zweimal täglich ist der Käfer lebhaft und schwärmt um die von ihm als Futterpflanzen vorzugsweise aufgesuchten Pflaumenbäume, Hainbuchen, Eichen, Birken und andere Laubhölzer, nämlich früh von 8 Uhr bis gegen Mittag und in der Abenddämmerung. Auch in der Zwischenzeit ist er nicht besonders ruhig, dagegen in der Morgenfrühe so schlaftrunken, daß die zum Sammeln ausrückende Jugend unter Leitung einzelner Erwachsener mit dem grauenden Morgen beginnend bis zur Frühstückszeit das tägliche Sammelgeschäft besorgt. Über die Erfolge des Sammelns geben folgende Zahlen Kunde:

Im Flugjahre 1860 zahlte ein sehr betriebsamer Landwirt bei Halle binnen drei Wochen für 1200 Scheffel eingelieferte Maikäfer 320 Thaler. Im Jahre 1899 gab der Fiskus in der Mark für ein Liter Maikäfer, das etwa 300—400 Stück

Digitized by Google

Fig. 3.

Junge Kiefern und Erle vom Engerling befressen. In natürlicher Größe.

Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

Digitized by Google

enthält, 10 Pfennig. Daß diese Summen nicht zu hoch sind, erklärt sich schon aus der Thatsache, daß in den Jahren 1862 und 1863 in 7 Gemeinden bei Trier der Schaden durch Engerlinge allein an der Kartoffelernte auf 20000 Thaler eingeschätzt wurde.

Nicht selten kann der Fang eines Schädlinges erst geschehen, nachdem er angelockt wurde, wie es bei den Elaterenlarven sehr erfolgreich geschieht und zwar mit Kartoffelköder. Diese werden bei Bestellung des Ackers in Stücken zwischen den Reihen in gewissen Entfernungen in die Oberfläche des Bodens ausgelegt. Mit Vorliebe ziehen sich die Drahtwürmer in diesen Köder hinein und werden dadurch von der jungen Saat so lange abgelenkt, bis sie der Beschädigungsgefahr entwachsen ist. Die Kartoffelstücke werden täglich in der Frühe aufgelesen und die darin befindlichen Drahtwürmer gesammelt, am besten dadurch, daß man die Kartoffeln in heißes Wasser wirft und, nachdem die Drahtwürmer verbrüht sind, als Futter verwertet. Auf 2½ Morgen mit Rüben bestellten Landes hat man unter sechsmaligem Weiterlegen von Kartoffelstücken von Reihe zu Reihe fast 123000 Drahtwürmer mit einem Kostenaufwand von 15,80 M. pro Morgen vertilgt.

Hier vertritt demnach die Kartoffel die Stelle der Falle. Aber auch lebende Pflanzen hat man erfolgreich zum Anlocken und Fangen landwirtschaftlicher Schädlinge benutzt und zwar solcher, denen man ihrer Kleinheit wegen auf andere Weise nicht beikommen kann, deren Schaden sich aber auf immense Summen berechnet, nämlich die Rübennematoden, welche einen großen Ernteausfall veranlassen, indem sie die Rübenmüdigkeit des Bodens hervorrufen.

Nematoden sind fadenförmige Rundwürmer. Die hier in Betracht kommende Art (Heterodera Schachtii) erreicht nur eine Länge von ungefähr 1 mm, sie lebt in ihrer Jugend frei in der Erde, befällt dann die Zuckerrübe, bohrt sich in diese ein, beeinträchtigt ihr Wachstum sehr stark und kann den Ertrag eines Ackers bedeutend herabsetzen.

Im Herbste findet sich die junge Brut im Erdboden, hier überwintert sie und wandert im kommenden Frühjahr in die Wurzeln vorwiegend von Zuckerrüben, aber auch Hafer und Gerste, ferner kommt sie vor auf Raps und Kohl, sowie anderen Cruciferen, auch auf Leguminosen: Erbse, Linse, Bohne, Lupine, sowie Hanf und Spinat.

Digitized by Google

Nicht befallen werden Kartoffeln, mohnartige Pflanzen, Umbelliferen und Kompositen. Die Würmchen bohren sich mit Hilfe eines besonderen Mundstachels, sobald sie aus dem Winterschlafe erwacht sind, in die Würzelchen der jungen Pflanzen ein, setzen sich unter der Rinde fest und ziehen ihre Nahrung aus denselben. Sie verlieren die ursprüngliche gestreckte Gestalt, schwellen an und veranlassen eine kleine Verdickung der sie überdeckenden Wurzelrinde. Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man unter dieser Verdickung den Wurm, zumal dann, wenn man das Präparat mit Jod behandelt, welches ihn intensiv gelb färbt.

Bald beginnen die Weibchen stärker anzuschwellen; sie bringen die Wurzelrinde zum Platzen und wachsen so stark, daß ihr nun zitronenförmiger, etwa 1 mm großer Körper hervortritt. Das Kopfende desselben sitzt in der Wurzel fest. Das Innere des Tieres ist von sehr vielen Eiern erfüllt, es ist selbst abgestorben und bildet eine Brutkapsel oder Cyste, aus welcher die jungen Älchen in den Boden wandern.

Da diese jungen Würmer im nächsten Frühjahr in ihre Nährpflanzen einwandern, hat man eine Methode gefunden, nach welcher diese Nährpflanze als Fangpflanze benutzt und, sobald sie von den Älchen bezogen ist, vernichtet wird. Als die geeignetsten Fangpflanzen haben sich Sommerrübsen und Hanf erwiesen. Dieselben werden möglichst dicht auf das rübenmüde Land gesäet. Wenn sich etwa das 4. oder 5. Blatt des Rübsen entwickelt hat, ist die Einwanderung der Nematoden soweit erfolgt, daß die Zerstörung beginnen kann. Der geeignetste Zeitpunkt dazu wird durch mikroskopische Prüfung der Wurzeln gefunden, zu welchem Zwecke man etwa vom 10. Tage nach dem Auflaufen hier und dort Proben zur Untersuchung entnimmt. Die Vertilgung muß geschehen, wenn eben die jungen Weibchen aus der Wurzelhaut hervorzubrechen beginnen. In dieser Zeit werden die Fangpflanzen mit passenden Instrumenten, Drillhacke, Egge u. a. zerstört.

Nachdem sie nun mehrere Tage bei trockenem Wetter liegen geblieben sind, wird das ganze Feld umgepflügt, so daß die Pflanzen, die noch am Leben sein sollten, ersticken und damit die in ihnen lebenden Würmer zu Grunde gerichtet werden.

Wohl zu den gefährlichsten Feinden des Landwirts müssen die Mäuse gerechnet werden. Er kennt kurz- und langschwänzige

Digitized by Google

Mäuse. Zu ersteren gehören neben anderen die Feldmaus (Arvicola arvalis), die Rötelmaus (Arvicola glareolus) und die weit größere Mollmaus (Arvicola amphibius); man zählt zu den letzteren die Hausmaus (Mus musculus), die Ackermaus (Mus agrarius) und die Waldmaus (Mus silvaticus). Die häufigsten sind Feldmaus und Hausmaus. Bekanntlich fängt man die Mäuse in Speisekammer und Keller mit Fallen von mannigfacher Konstruktion, welche die schädlichen Nager lebend oder tot dem Menschen überliefern. Schon auf dem Fruchtspeicher ist es schwer, sich mit Hilfe von Fallen der Mäuse zu erwehren, noch schwerer wird man ihrer Herr, wenn sie sich in Feld oder Wald stark vermehrt haben. Leider ist letzteres zum öfteren der Fall und bei der großen Fruchtbarkeit der Mäuse kein Wunder.

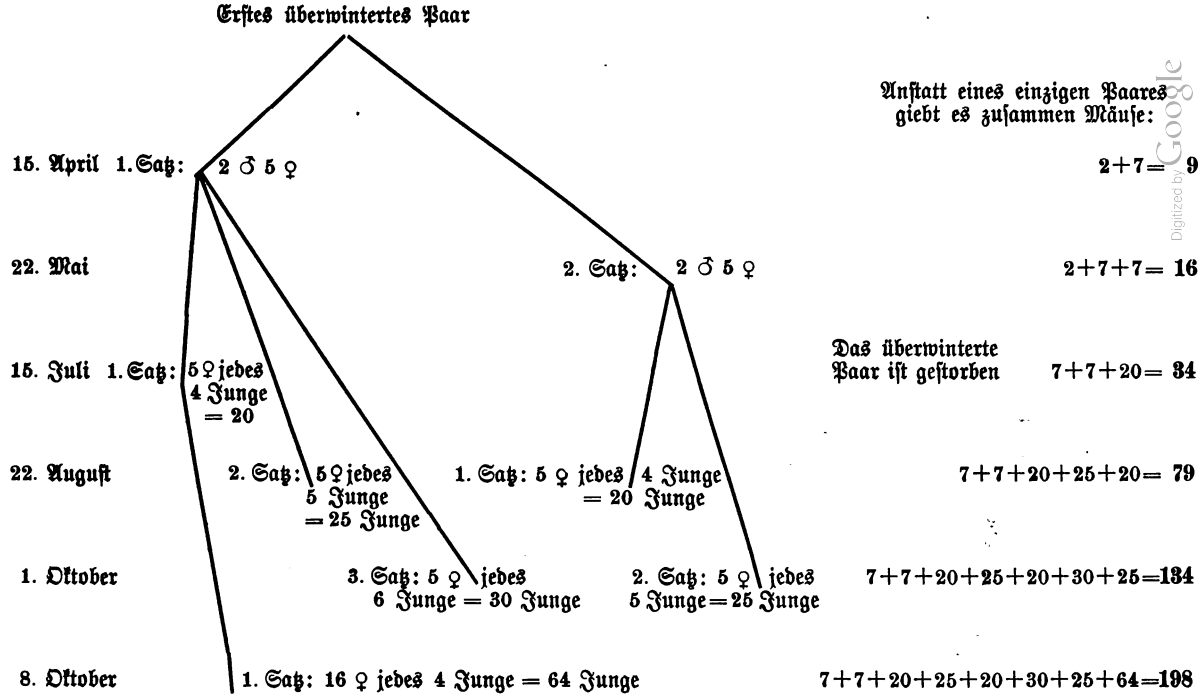
Fig. 4.

a b

Mäusefraß
a an Roterle, b an Rotbuche
in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

Bereits im Mittelalter fiel das plötzliche Massenauftreten von Feldmäusen in der zweiten Hälfte des Sommers auf, man sprach damals von einem „Mäuseregen", später dachte man an die Einwanderung von Mäusen. Die genaue Beobachtung hat aber ergeben, daß gewisse Umstände die starke Vermehrung der Mäuse bedingen, nämlich das numerische Übergewicht der Weibchen, ihre große Fruchtbarkeit, das Auftreten und die rasche Folge mehrerer Generationen in einem Jahr. Bei günstiger Witterung werden die Jungen des ersten Satzes schon Mitte April geboren, die überwinterten Mäuse sterben nach dem ersten oder zweiten Satz. In einem Alter von 12 Wochen werfen die jungen Mäuse zum ersten Male. Folgende Tabelle zeigt, wie ein Mäusepaar sich im Laufe eines Sommers bis auf fast 200 Individuen vermehren kann:

Digitized by Google



Digitized by Google

Die Lehre, die aus dieser Zusammenstellung zu ziehen ist, lautet: „Die Vertilgung der Mäuse geschehe möglichst zeitig im Frühjahr, bevor noch die überwinternden Stammeltern sich vermehrt haben". Denn klar und deutlich zeigen diese Zahlen, wie mit jedem Monat die Menge der schädlichen Nager in schreckenerregender Weise zunimmt.

Von der in Gebäuden vorteilhaft anwendbaren Methode des Fallenstellens muß man im Felde bei der Bekämpfung der Mäuse absehen; dagegen läßt sich eine Fangvorrichtung einfacher Art im Freien anwenden, die in der Umzingelung der zu schützenden Vorräte, der eingemieteten Wurzeln, Rüben, Kartoffeln, mit einem Graben besteht. Die Mäuse, welche sich nach jenen Mieten hinziehen, fallen in den spatenstichtiefen Graben, können an seinen senkrechten Wänden nicht emporklettern, und rennen auf der Sohle weiter, bis sie in eines der dort angebrachten Fallöcher stürzen. Abgehetzt und geängstigt sitzt die erste Maus hier in einer Ecke, nachdem sie sich vergeblich abgemüht, durch Springen den Rand des Gefängnisses zu erreichen. Da stürzt eine Leidensgefährtin herein. Gemeinsames Unglück macht sie anfangs friedliebend, allein der Hunger thut weh, und bald entspinnt sich ein Kampf auf Tod und Leben, nach welchem in kannibalischer Weise die Besiegte aufgefressen wird.

Will man auf freiem Felde die Mäuse vernichten, so ist es vor allen Dingen nötig, auch dieses mit einem Graben zu umgeben, welcher den weiteren Zuzug von Mäusen aufhält. Dann aber schreitet man zur Anwendung von Gift. Als solches wird gegen Mäuse vorwiegend Strychnin verwendet, welches in wässeriger Lösung auf Hafer- oder Weizenkörner übertragen wurde. Da die Nager diese Früchte aber stets sorgfältig schälen und deshalb das an der Schale hängende Gift keine Wirkung haben würde, kann nur geschälte Frucht zur Verwendung kommen, die zur Verhüllung des bitterschmeckenden Giftes versüßt und zur Vermeidung von Unglücksfällen rot gefärbt werden muß. Als Saccharin-Strychnin-Hafer ist solches Gift im Handel zu haben. Bei Verwendung im großen wird es mit besonderen Apparaten, „Legeflinten", in die Mäuselöcher geschleudert, wodurch nicht nur die Arbeit sehr beschleunigt und verbilligt, sondern auch die Annahme des Giftes durch die Mäuse wesentlich gesichert wird.

Digitized Google

Diese Beispiele mögen genügen. Sie alle zeigen, wie man zur Bekämpfung der verschiedenen Schädlinge besondere ihrer Lebensweise entsprechende Maßregeln zur Ausführung bringt.

Im allgemeinen sind es Fallen oder Gifte, die zur Anwendung kommen, wenn nicht das Sammeln ausführbar ist. Letzteres geschieht in der Regel mit der Hand, öfter auch durch Zusammenfegen zahlreicher kleiner Schädlinge, etwa der Blattkäfer (Chrysomela), welche in Weidenhegern oft in unglaublichen Mengen sich finden. Ein einräderiger Karren, in dessen Kasten sich etwas Petroleum mit Wasser gemischt befindet, wird zwischen den Reihen der Weiden von einem Arbeiter durchgedrückt. Zwei verstellbare, seitlich überstehende Bürsten fassen die Weidenruten und streifen alle daransitzenden Käfer ab, dieselben fallen in den Kasten und sterben bald unter der Einwirkung des Petroleums. Selbstthätige Fallen werden im Felde kaum verwendet, vielleicht nur gegen das Kaninchen und die Mollmaus, seltener noch gegen den Maulwurf, da man sich der Überzeugung endlich hingegeben hat, daß dieser Insektenfresser nur da zu bekämpfen ist, wo er durch seine Erdhaufen, wie im Saat- und Pflanzenbeet oder im Blumengarten unangenehm wird. Für beide, Maulwurf und Mollmaus, kommt dieselbe Zangenfalle in Anwendung; ersterer rennt gegen dieselbe an, letztere bringt sie zum Zuschlagen, wenn sie an der als Köder benutzten Mohrrübe zerrt.

Das Fangen und Töten der Schädlinge wird um so schwieriger, je kleiner diese sind und je versteckter sie leben. Sind auch Gifte gegen größere Tiere schon längst bekannt, werden auch Krähen sowie Hunde und Katzen, sobald sie lästig werden, durch dieselben in aller Stille beiseite geschafft, so sind doch erst in der Neuzeit Gifte in großer Zahl erprobt worden. Diese Gifte sind entweder tierische Substanzen, Öle, Thran, oder dem Pflanzenreich entnommen, Harz, Insektenpulver, Tabak u. a., oder sie sind mineralischer Herkunft oder endlich chemische Grundstoffe bezw. Verbindungen, welche allein oder in genau vorgeschriebener Mischung, Lösung und Verdünnung angewendet werden. Fast jedes dieser Mittel kommt zwiefach in Anwendung, nämlich zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten, als Fungicid, und als Gift für niedere Tiere, besonders Insekten: Insecticid.

Digitized by Google

Petroleumseife, Antinonnin, Neßlersches Mittel, Kupferkalkbrühe, Bordelaiser Brühe u. a. m. sind solche in der Neuzeit angewandte Vertilgungsmittel.

Die Herstellung derselben verlangt eine gewisse Aufmerksamkeit, die Anwendung muß zu bestimmten Tageszeiten, oft unter Berücksichtigung der Witterung geschehen; häufig ist mehrfache Wiederholung der Vergiftung notwendig, um den gewünschten Erfolg zu erzielen.

Als Beispiel sei einiges ausführlicher über die Petroleumseifenbrühe mitgeteilt: „Die Fähigkeit des Petroleums, mit Seifenlösung eine gleichmäßige, haltbare Masse zu geben, ist 1875 in Amerika bekannt gegeben worden. Für die Herstellung von Petroleumseife giebt es eine Menge Vorschriften. Am bequemsten verfährt man, indem man 125 g Seife am Abend schnitzelt und mit $^1/_2$ l Wasser einweicht. Am nächsten Tage wird die Seife in der Siedehitze gelöst, vom Feuer entfernt und mit 2 l Petroleum von Stubenwärme versetzt und alsdann vermittelst einer Blumenspritze verbuttert. Diese besteht aus einem einfachen weiten Messingrohr mit vielfach durchlöchertem Mundstück und einem Stempel. Durch fortgesetztes Hineinsaugen der zunächst nur in sehr oberflächlicher Weise erfolgten Mischung in die Spritze und scharfes Wiederherauspressen bildet sich sehr bald eine sahnartige weiße Emulsion von vollkommen gleichmäßiger Beschaffenheit. In dieser Masse sind weder die Seife noch das Petroleum als solche mehr zu erkennen. Die Verbutterung geht dann am schnellsten vor sich, wenn die Seifenlösung dünn und das Verhältnis zwischen Seifenwasser und Petroleum ein enges ist. Inzwischen wird der Rest von $^1/_2$ l Wasser zum Sieden gebracht und der vollständig verbutterten Masse zugesetzt, worauf durch nochmaliges längeres Durcheinanderspritzen ein erneutes Mischen der Petroleumverseifung stattzufinden hat. Ein Zusatz von kaltem Petroleum, d. h. solchem mit einer Temperatur unter 18—20° C., erschwert die Verbutterung ungemein. Die reine unverdünnte Petroleumseife gelangt nur für tote Objekte bez. in der Winterruhe befindliche Pflanzenteile in Anwendung. Im übrigen wird sie auf 100 l mit Wasser verdünnt gegen viele an Pflanzen lebende tierische Schädlinge, wie Blattläuse, Raupen u. a. in Anwendung gebracht, indem die von ihnen besetzten Pflanzen damit besprengt werden."

Selbstverständlich wird dieses Mittel, das bezüglich seiner Herstellung nicht gerade einfach genannt werden kann, ebenso

Digitized by Google

wie die allereinfachste Maßregel nur dann Erfolg haben, wenn sie sinngemäß nach Vorschrift zur Anwendung gelangt und bis zu Ende durchgeführt wird.

Es fragt sich: was heißt „Erfolg", oder mit anderen Worten: was darf man von allen derartigen Mitteln erwarten, und welche Anforderungen muß man stellen?

Das mindeste, was in dieser Beziehung verlangt werden muß, ist, daß die Kosten durch den Erfolg gedeckt werden.

Ein Mittel ist also schon erfolgreich gewesen, wenn die durch dasselbe geschützten Pflanzen einen Mehrertrag abwerfen, der die Kosten des Verfahrens erreicht. Denn außer dem in Betracht gezogenen Mehrertrag hatte die ausgeführte Arbeit noch den Erfolg, daß die rechtzeitig vernichteten Schädlinge sich nicht fortpflanzen können, weshalb für das kommende Jahr eine geringere Zahl der Feinde erwartet werden darf.

Man muß sich klar darüber werden, daß es nicht in der Macht des Menschen liegt, eines der niederen Tiere auszurotten. Diese treten in unzähligen Scharen auf, sind dabei von unglaublicher Fruchtbarkeit und pflanzen sich schon nach verhältnismäßig sehr kurzer Lebenszeit fort. Deshalb muß der Kampf gegen diese unter ganz anderen Bedingungen geführt werden als gegen die starken Vierfüßer, deren im Laufe der Zeit so mancher vom Erdboden verschwunden ist, und die nach und nach mehr oder minder rasch vor der stetig fortschreitenden und sich immer weiter ausbreitenden Kultur zurückweichen werden.

Nicht so die niederen Tiere, vornehmlich die Gliedertiere, welche gerade da, wo sie uns lästig werden, die ihnen am meisten zusprechenden Lebensbedingungen finden, wie die Fliegen und andere.

Neben Vertilgungsmitteln stehen dem Landwirt noch eine Reihe von verschiedenen Maßregeln zur Verfügung, mit deren Hilfe er sehr häufig einem Schaden vorbeugen kann.

Verfährt er vorsichtig bei der Auswahl des Saatgutes, beobachtet er die Regeln über die Technik des Säens und Düngens, und legt er Wert auf die richtige Einhaltung der Fruchtfolge, so wird er dadurch mancher Enttäuschung überhoben, vor manchem Mißerfolg und Schaden verschont bleiben.

Die richtige und sorgfältige Auswahl des Saatgutes, die auch in vieler anderer Beziehung für den Ertrag von Wichtigkeit und großer Bedeutung ist, kann auch vor Schaden durch

Digitized by Google

tierische Schädlinge bewahren. Die Samenkäfer der Erbsen und Bohnen sind kurze, gedrungene Rüsselkäfer von düsteren Farben, welche als Larve in den Samen der genannten Schmetterlingsblütler leben, sich daselbst verpuppen und auf dem Fruchtspeicher oder nach der Aussaat den Ort ihrer Entstehung verlassen. Die von ihnen bewohnt gewesenen Erbsen und Bohnen sind leicht kenntlich an dem kreisrunden Flugloch, das bis dahin mit einem durch eine feine Naht abgegrenzten Deckelchen geschlossen war. Die meisten derselben sind, da der Keimling in der Regel verletzt wurde, nicht entwicklungsfähig, so daß von stark besetztem Saatgut nur eine geringe Ernte erwartet werden kann. Da die Käfer sich stark vermehren, können sie den Anbau von Leguminosen unter Umständen unmöglich machen.

Unter Radekörnern oder Gichtkörnern versteht man die vom Weizenälchen (Tylenchus scandens) bewohnten Weizenkörner; sie sind kleiner, runder als die gesunden, schwarzbraun oder fleckig und sehr fest. Im Innern sind sie erfüllt von einer weißen Masse, die bei genauerer Untersuchung sich als sehr zahlreiche Rundwürmer von Millimeterlänge zu erkennen giebt. Die Aussaat solcher Gichtkörner liefert natürlich keine Pflanzen. Wenn sie in den feuchten Boden kommen, brechen vielmehr die bis dahin regungslosen Würmer hervor, befallen die junge Saat, wandern zwischen den stengelumfassenden Blattscheiden empor; ein Teil von ihnen gelangt bis in die Ähren, wo sie zu 5 mm langen Würmchen heranwachsen. Sie leben in den gallenartig deformierten Blüten und vermehren sich dort sehr stark.

Auch in diesem Fall ist das erfolgreichste Gegenmittel die Verwendung gesunder Frucht zum Bestellen des Feldes. Von Radekörnern wird der Weizen gereinigt in Maschinen. Auch können die in denselben ruhenden Würmer durch eine Behandlung der Körner mit verdünnter Schwefelsäure unschädlich gemacht werden.

Für die Technik des Säens als Bekämpfungsmaßregel gegen Schädlinge kommen zwei Momente in Betracht: die Zeit der Aussaat und die Tiefe, in welcher die Körner zu liegen kommen: die Zeit insofern, als man unter Umständen warten kann, bis der Feind ein unschädliches Entwicklungsstadium erreicht hat, oder zeitiger sät, als er in das gefährliche Alter kommt; die Lage des Saatgutes im Boden insofern, als man in gewissen Fällen dem Schädling aus dem Wege gehen oder die Ent-

Digitized by Google

wicklung von Ersatzwurzeln möglich machen kann. Wir wenden diese Vorsichtsmaßregeln an gegen die Frit- und Hessenfliegen, sowie gegen Elaterenlarven und Rapskäfer. Dem von diesen verursachten Schaden glückt es manchmal zu entgehen durch sehr früh oder sehr spät gemachte Saat. Man hat nämlich in Erfahrung gebracht, daß in ersterem Falle die Pflanzen, wenn der Rapserdfloh — so heißt der Käfer seiner kleinen Gestalt und seines großen Springvermögens wegen — erscheint, bereits soweit entwickelt sind, daß er ihnen keinen ernstlichen Schaden mehr zufügen kann, im letzteren Falle aber haben die Käfer, wenn die Rapspflanzen anfangen sich zu entwickeln, bereits andere Orte zur Eiablage aufgesucht.

Häufig freilich macht die infolge meteorologischer Einflüsse unregelmäßige, etwas verfrühte oder verzögerte Entwicklung des Käfers einen Strich durch die Rechnung.

Schon oben war von den Elaterenlarven oder Drahtwürmern die Rede; sie werden deshalb so sehr verderblich, weil sie mehrere Jahre zu ihrer Entwicklung brauchen und in dieser Zeit an demselben Orte ihr Zerstörungswerk betreiben. Nun ist es eine bekannte Thatsache, daß nicht tief gesätes Getreide weniger unter den Angriffen der Larven zu leiden hat als tief gesätes. Dies kommt daher, daß bei oberflächlicher Lage des Samenkorns sich nur ein kleines Stück des Halmes unter der Erde befindet und somit den Elaterenlarven wenig Möglichkeit gegeben ist, den Halm zu beschädigen. Das Abfressen der Wurzeln schadet aber nicht, da meist nur ein Teil derselben zerstört wird. Hat man aber recht tief gesät, so wächst der Stengel ein ganzes Stück unter der Erde und bietet hier bequeme Angriffspunkte für die Elateren. Sobald er durchnagt ist, stirbt die Pflanze ab, weil sie die vom Samenkorn gelieferten Nährstoffe noch nicht entbehren kann, und die jungen Wurzeln noch nicht genügend zu funktionieren im stande sind.

Die Fritfliegen (Oscinis frit) und verwandte Arten fliegen im August und September auf Stoppelfeldern, wo sie an die aus ausgefallenen Körnern entstandenen Pflanzen, sowie auf die zeitig bestellte und bereits aufgelaufene Wintersaat ihre Eier legen. Die Larve lebt am Grund der Pflanze hinter den Blattscheiden und bohrt sich in dieselbe ein, ihr Herz zerfressend; bald ist sie verpuppungsreif und überdauert den Winter als kleine Tonnenpuppe am Boden. Sie liefern im Frühjahr

Digitized by Google

eine Generation, welche unter denselben Erscheinungen wie die Herbstgeneration vorzugsweise an Hafer lebt. Im Juni und Juli hat sie ihre Verwandlung bestanden und fliegt, da sie zarte Blätter zur Eiablage nur selten findet, in der Regel nach den jungen Blütenständen von Hafer und Gerste, die von den daselbst entstehenden Larven zerstört werden. Man sucht den Angriffen dadurch aus dem Wege zu gehen, daß man, häufig mit großem Erfolge, die Wintersaaten so spät als möglich — nicht vor Mitte September — und die Aussaat des Sommergetreides so früh als möglich durchzuführen sucht.

Auch gegen die Getreideverwüsterin oder Hessenfliege (Cecidomyia destructor) wird die späte Aussaat des Wintergetreides empfohlen. Diese Gallmücke trat 1778 in Nordamerika sehr verderblich auf und erlangte dabei eine allgemeine Berühmtheit. Man nahm irrtümlich an, sie sei von hessischen Soldaten 1787 in ihrem Stroh aus Deutschland eingeschleppt worden und belegte sie daher mit dem Namen Hessian fly. Sie lebt jährlich in zwei Generationen, die Larven nisten sich meist zu zweien im Halm von Roggen, Weizen und anderen wildwachsenden Gramineen nahe dem untersten Knoten ein und verursachen hier eine gallenartige Umbildung desselben, infolge deren er sehr leicht bricht. Das Wintergetreide kann vor dem Angriff der Herbstgeneration durch möglichst späte Aussaat geschützt werden, dem Angriff im Frühjahr jedoch steht man bis dahin machtlos gegenüber.

Daß man einem von Schädlingen stark besetzten Ackerboden nicht Samen anvertraut, die früher oder später den Angriffen der Feinde ausgesetzt sein werden, erscheint selbstverständlich und zwingt zu besonderer Sorgfalt hinsichtlich der Fruchtfolge.

Auf stark von Larven des Getreidelaufkäfers (Zabrus gibbus) besetzten Äckern wird man keine Halmfrüchte bauen, an Stellen, welche vom Kohlerdfloh heimgesucht werden, soll man Saatbeete für Gartenkohl nicht anlegen, dort, wo im Weizen die Radekrankheit aufgetreten, empfiehlt sich nicht der alsbaldige Wiederanbau von Weizen, und gegen Tylenchus devastatrix, das Stockälchen des Roggens und Hafers, ist die Auswahl der Fruchtfolge die alleinige von Erfolg begleitete Maßnahme. In beiden Pflanzen, sowie in vielen anderen nisten sich diese Nematoden ein und bewirken ein völlig verändertes Wachstum. Die Stengel bleiben kurz,

Digitized by Google

eigentliche Halme kommen nicht zur Entwicklung, die Blätter erscheinen wellenförmig gebogen, und an allen Seiten kommen neue, ebenfalls kurz bleibende Triebe hervor, derart, daß die Pflanze sich sehr stark bestockt und buschig wird.

Dieser Wurm ist außerordentlich polyphag; außer in Roggen und Hafer lebt er in zahlreichen Gräsern, Unkräutern und vielen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen; sehr interessant wird er aber dadurch, daß bei ihm die Vererbung erworbener biologischer Eigenschaften beobachtet wird. Die Würmer, welche in einer gewissen Pflanze, etwa dem Hirtentäschchen, entstanden sind und nach dem Absterben derselben in dem Boden weiterlebten, wandern ausschließlich wieder in das Hirtentäschchen, um hier zu schmarotzen und sich zu vermehren, so daß zahlreiche Generationen hindurch ganz allein dieses Unkraut von den Nachkommen der ursprünglich in demselben lebenden Individuen befallen wird.

Andere Individuen derselben Art leben auf demselben Acker im Hafer und ihre gesamte Descendenz tritt zahlreiche Generationen hindurch nur im Hafer auf, alle übrigen Futterpflanzen verschmähend. Diese können selbst wieder von einem anderen Stamme derselben Species befallen sein.

Nur sehr ungern gehen diese Älchen zu einer anderen Futterpflanze über und nehmen eine solche erst nach einer Reihe von Jahren an, während welcher Zeit sie in entsprechend vielen Generationen im Boden leben und zum großen Teil zu Grunde gehen.

Durch die Aufgabe des Anbaues einer vom Stockälchen befallenen Nutzpflanze wird man sich daher vor ernstlichen Schäden leicht bewahren können.

Schließlich könnte bemerkt werden, daß gewisse landwirtschaftliche Schädlinge auf bisher freie Felder übertragen werden, sei es durch Dung und Kompost, wie für Drahtwürmer nachgewiesen ist, sei es durch die aus verseuchten Beeten entnommenen Pflanzen, oder durch den an Ackergeräten, ja an der Fußbekleidung der Arbeiter hängenden Boden, durch welchen zumal die Rübenmüdigkeit leicht verschleppt werden kann.

Digitized by Google

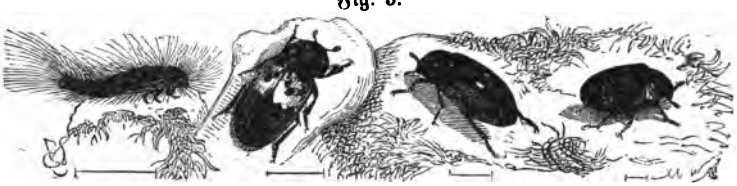
3. Kapitel.

Der Kampf gegen die Zerstörer unserer Vorräte.

Fliegen, Pelz-, Speckkäfer und Kabinettkäfer, Küchenschaben, Ameisen, Wespen, Termiten, Hausbock, Bohrassel, Schiffsbohrwurm.

Eßwaren und Getreidevorräte sind nicht minder der Zerstörung durch Tiere ausgesetzt, als Pelzwerk und wollene Kleidungsstücke. In Sammlungen von Pflanzen, Insekten und ausgestopften Tieren können manche Schädlinge bei nicht sorgfältiger Aufsicht großen Schaden anrichten. Selbst das Holz unserer Möbel, die Balken des Hauses, die Planken der Schiffe fallen ihrer zerstörenden Thätigkeit anheim.

Fig. 5.



c b a d

a der Pelzkäfer, b der Speckkäfer, c dessen Larve, d der Kabinettkäfer, alle vergrößert.

Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Zu den in Sammlungen schädlichen Tieren gehören der Pelzkäfer (Attagenus pellio), der Speckkäfer (Dermestes lardarius) und der Kabinettkäfer (Anthrenus museorum). Sie alle leben als Larven in Herbarien, sowie Sammlungen tierischer Präparate, seien es ausgestopfte Säuger oder Vögel, präparierte kaltblütige Wirbeltiere oder Insekten. Ihr verderbliches Thun und Treiben wird man häufig erst gewahr, wenn sie das eine

Digitized by Google

oder andere Insekt im Innern völlig zerstört haben, wenn die ausgestopften Tiere die nahe am Grunde abgenagten Haare verlieren.

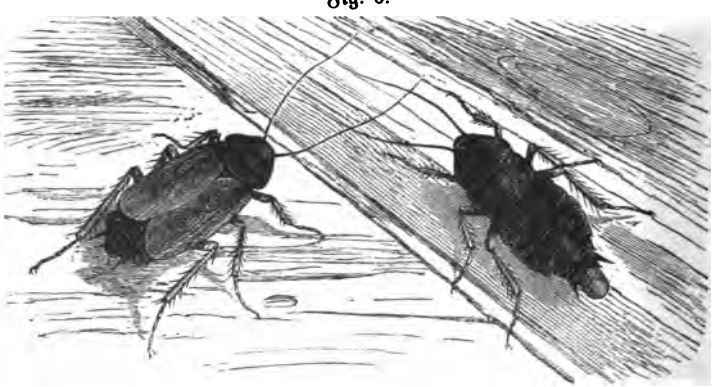
Benzin, Schwefelkohlenstoff, die Hitze des Backofens, in welche man stark besetzte Schaustücke — mit Vorsicht! — einschiebt, sind die bekannten Vertilgungsmittel. Unausgesetztes Arbeiten in der Sammlung, stete Durchsicht derselben läßt in der Regel diese Schädlinge nicht überhandnehmen.

Der Kornwurm (ein Käfer), gewisse Kleinschmetterlinge (die Kornmotte) und andere, welche Getreide, Mehl, Dörrobst oder Speck, Talg und Schmalz zur Nahrung nehmen, geben unter Umständen zu lauten Klagen Veranlassung.

Auf sie sei nur hingewiesen, ebenso auf die Stubenfliege, welche Speisen beschmutzt, in der Küche wie im Zimmer lästig wird und den Herrn des Hauses selbst in der kurzen Mittagsruhe stört und quält.

Ekelhaft wird in der Speisekammer die Schmeißfliege und die ihr naheverwandte Fleischfliege; ihnen reiht sich die Käsefliege an, die Erzeugerin der Käsemade, und andere.

Fig. 6.



Die Küchenschabe, Schwabe, der Kakerlak (Blatta orientalis), links Männchen, rechts Weibchen, in natürlicher Größe.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Wie lästig die Schaben werden, ist bekannt. Weniger allgemein dürfte die Kenntnis sein von der Art und Weise ihrer Verbreitung. Sie liebt bekanntlich den warmen Herd. Aus

Digitized by Google

diesem Versteck, das sie freiwillig bei Tage nie verläßt, wird sie vertrieben durch den Essenkehrer, in dessen Kleidern sie Schutz suchend sich versteckt. Im nächsten Hause bei passender Gelegenheit entschlüpft sie und findet an der Feuerstätte ein ihr zusagendes Versteck, wo sie die lange umhergetragenen Eier absetzt und so den Grund legt für einen neuen, hier fröhlich gedeihenden Stamm ihres Geschlechts.

Die Schaben zu bekämpfen ist leicht, erfordert aber Geduld und Wiederholung des Vertilgungsmittels. Alle vielfach angepriesenen Fallen taugen wenig, die rationelle Vertilgung geschieht durch Anwendung von Insektenpulver und Schweinfurtergrün, welche an einem Abend gründlich benutzt, für fast ein Jahr, wenn nicht für immer, uns des lästigen Gastes entledigen, wenn nicht eine neue Importation stattfindet.

Es giebt bei uns in Deutschland zwei Arten dieses lästigen Ungeziefers. Die eine in unserer Abbildung dargestellte Art ist Blatta orientalis, welche über Europa, Ostindien und Nordamerika verbreitet ist, sich in den meisten größeren Städten findet, ebenso gerne in Häusern wie auf Schiffen. Die andere Art, Blatta germanica, ist um die Hälfte kleiner, heller gezeichnet und an zwei schwarzen Rückenstreifen kenntlich. Zusammen in denselben Häusern scheinen beide Arten nie vorzukommen, sie meiden einander, und bei stärkerer Verbreitung der einen Art weicht die andere zurück, und zwar ist es hier die eine, dort die andere, welche neue Verbreitungsgebiete erobert.

Ein ähnliches Beispiel dafür, daß zwei Tierspecies, die unter denselben Existenzbedingungen zu leben gewohnt sind, sich gegenseitig verdrängen, liefern uns die Ratten. Ursprünglich war in Deutschland die Hausratte, Mus decumanus, heimisch, kenntlich an ihrem dunklen Pelz, an ihren großen Ohren und dem sehr langen Schwanz. Wie die Hausmaus liebte sie als Aufenthaltsort Gebäude, zumal die unter dem Dach gelegenen Speicherräume. Da kam von Osten her, aus Centralasien, eine stärkere Ratte, kräftig von Körperbau, mit kürzerem Schwanz, kürzeren Ohren, grauem Pelz, Mus rattus, die sich, am Boden haltend, in dem Mauerwerk von Kanälen, an Uferbauten, in Ställen ihre Wohnung aufschlug und überall, wo sie erschien, die schwächere, früher heimische Ratte vertrieb. Sie ist ein arger Feind des Menschen geworden, überall ver-

Digitized by Google

greift sie sich an seinen Vorräten, überfällt junges Geflügel, folgt dem Menschen sogar aufs Schiff, und jenseits des Oceans ist sie seit vielen Jahren schon ebenso zur Landplage geworden wie bei uns. Aber nicht nur das; wir werden später sehen, daß sie als Zwischenwirt der Trichine eine für die Verbreitung dieses Parasiten wichtige Rolle spielt, und mit Recht ist in der Neuzeit darauf hingewiesen worden, daß die Ratten als Träger des Pestbacillus bei Ausbruch einer Seuche zu deren Ausbreitung wesentlich beitragen müssen.

Ebenso wie es außerordentlich schwer, aber doch ausführbar ist die Schaben zu vertilgen, so gehört es nicht zu den Unmöglichkeiten, Ameisen, welche den Weg zu Zucker oder anderen Süßigkeiten gefunden haben, zu vertreiben, doch möge jeder, der in die Lage kommt, hier oder im Garten die Ameisen zu bekämpfen, die Intelligenz und Ausdauer dieser kleinen tapferen und unermüdlichen Insekten studieren und bewundern.

Auch die Wespen und Bienen werden sehr unangenehm, wenn sie dem Zucker oder Schleuderhonig nachgehen. Die bekannten Glasfallen oder ein dichter Verschluß des Fensters durch Drahtgaze sind die einfachen Kampfmittel.

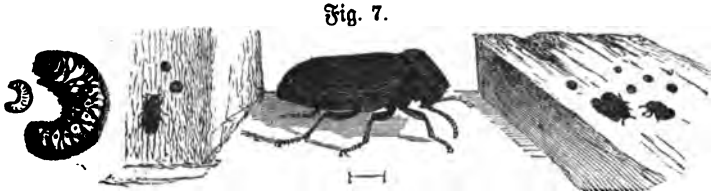
Weit lästiger und thatsächlich großen Schaden verursachend sind die Termiten. In ihren Staaten leben Männchen, Weibchen, Arbeiter und Soldaten. Am häufigsten sind sie in den Tropen, sie kommen aber auch in Südeuropa, ja noch in Frankreich vor. Die einen leben in großen Erdbauten, welche sie bis zu einer Höhe von 5 m aufführen, andere siedeln sich in Bäumen an, deren Holz sie schwammartig durchlöchern. In der heißen Zone giebt es Arten, welche in die menschlichen Wohnungen eindringen, das Holzwerk des Gebäudes, sowie alle erreichbaren Gegenstände, Kleider, Hausrat, Bücher u. dgl., zerstören, indem sie das Innere der Balken bei ausschließlich nächtlicher Arbeit völlig zerfressen, die äußere Oberfläche aber verschonen, so daß scheinbar gänzlich unbeschädigte Gegenstände schon bei der leisesten Berührung zusammenbrechen. Es giebt kein Mittel, sich gegen diese lästigen Eindringlinge zu schützen.

Auch in unserer Heimat giebt es Zerstörer der aus Holz gefertigten Gegenstände. In jenen des täglichen Gebrauches, zumal in alten Möbeln, aber auch in der Holzbekleidung von Wänden, Gesimsen, Fensterbänken bemerkt man nicht selten Löcher von der Größe eines Stecknadelkopfes und häufig ein

Digitized by Google

unterhalb derselben liegendes Häufchen weißlichen Mehles. Letzteres, aus fein zerschrotetem Holze bestehend, findet sich bald wieder, wenn wir es auch wegblasen oder wegfegen: ein Beweis dafür, daß der im Holze lebende Schädling bei der Arbeit ist und sein feines „Wurmmehl" aus jener Öffnung herausschafft. Es ist kein Wurm, sondern eine kleine Käferlarve von gekrümmter Gestalt mit kleinem Kopf und deutlichen Beinen an der Brust. Sie nährt sich, indem sie nicht allein, sondern im Verein mit ihren Geschwistern im trocknen Holze unregelmäßig verlaufende Gänge nagt, in welchen sie nach einiger Zeit ihre Verwandlung besteht. Durch diese wird sie zu einem kleinen braunen unscheinbaren Käfer, der sich uns nur durch das Klopfen verrät, mit dem er das Weibchen anlockt.

Fig. 7.



Der Werkholz-Nagekäfer (Bretterbohrer, Totenuhr) nebst Larve.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

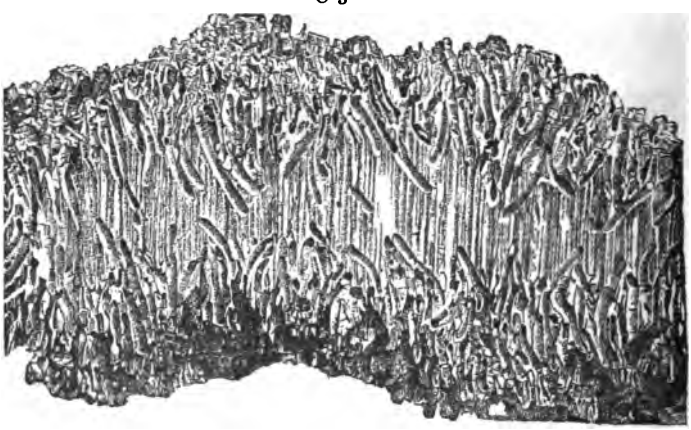
Er schlägt mit dem Vorderrande seines Halsschildes und der Stirn gegen das Holz, während er Vorderbeine und Fühler anzieht und auf den Beinen des mittleren Paares ruhend seinen Körper regelmäßig und dabei rasch, oft mit größeren oder kleineren Pausen, auf- und abschnellt. Der eigentümlich klopfende Ton, der an das Ticken einer Taschenuhr erinnert, hat dem Käfer den Namen „Totenuhr" verschafft. Viele Generationen dieses Käfers bewohnen jahrelang dasselbe Möbelstück, es wird nach und nach derart zerfressen, von Gängen durchzogen, daß es keinen Halt mehr hat und zerbricht, wenn es nicht vorher ersetzt wird. Derartig von Anobien bewohnten Hausrat rettet und erhält man, indem man die von den Käferlarven besetzten Stellen zum öftern mit Benzin oder Petroleum tränkt.

Den Anobien möchte ich den Balken zerstörenden Bockkäfer oder Hausbock anreihen, der im großen vollführt, was

Digitized by Google

jene im kleinen treiben. Seine Larve lebt in absterbenden Kiefern, sie entwickelt sich aber auch im trocknen verarbeiteten und verbauten Holze. In Marburg mußte im Jahre 1879 der Dachstuhl eines Hauses erneuert werden, dessen Gebälk im Laufe von 25 Jahren bis zur völligen Unhaltbarkeit von diesen Larven zerfressen und zerstört worden war. Wollte man genauer nachsehen, man würde den Käfer in vielen Häusern nachweisen; ich kenne ihn aus der Mark, aus thüringischen und hessischen Städten. Anstrich und Imprägnation des besetzten Balkenwerks mit Carbolineum, Antinonnin oder Teer wird in kurzer Zeit die Insassen töten.

Fig. 8.



Holz mit Gängen der Bohrassel, Limnoria terebrans, im Längsschnitt, natürliche Größe.
Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

Ähnlich wie die zuletzt genannten Insekten auf dem Lande schaden, verstehen es gewisse seebewohnende Krebse, das zu Bauten im Wasser verwandte Holz zu zerstören. Die Bohrassel (Limnoria) und der Bohrflohkrebs (Chelura) können Schiffen und Hafenbauten schaden; weit gefährlicher für alles längere Zeit im Seewasser untergetauchte Holz sind aber mehrere Muschelarten aus der Gattung Teredo, welche gewöhnlich als Bohrwürmer bezeichnet werden. Ein solches Muscheltier sucht in dem Holze Schutz

Digitized by Google

für seinen nackten Körper und bohrt zu diesem Zweck mit Hilfe seiner kleinen scharfrandigen Schale eine tiefe, nach innen sich erweiternde Röhre. Die losgelösten Holzteilchen werden aus der Röhre entfernt durch den ausführenden Strom des Atemwassers.

Die Vermehrung des Bohrwurms und damit der von ihm angerichtete Schaden war in Holland besonders in den Jahren 1731, 1770, 1823 und 1859 zu besorgniserregender Höhe gestiegen.

Angestellte Versuche haben ergeben, daß der Bohrwurm alle Holzarten befällt und daß diese allein durch kräftigen und gleichmäßigen Anstrich mit Kreosot geschützt werden können. Holzschiffe erhalten häufig unterhalb der Wasserlinie zum Schutze vor diesen Muscheln einen Kupferbeschlag.

Fig. 9.

Vom Schiffsbohrwurm, Teredo navalis, zerstörtes Holz.

Die dicht nebeneinander herlaufenden Bohrgänge sind durch Spalten des Holzes freigelegt und zum Teil noch mit der von dem Muscheltier abgesonderten Kalkauskleidung versehen. Natürliche Größe.

Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

Digitized by Google

4. Kapitel.

Der Kampf des Forstmannes gegen die tierischen Schädlinge seines Waldes.

Wer sind die Schädlinge des Waldes? Beschädigte Pflanzenteile. Grad der Schädlichkeit. Charakteristik des Fraßes. Wirkung des Fraßes. Größe des Schadens, Folgen des Fraßes, Wert des Holzes. Aufarbeitung desselben, Überwintern, Probesammeln, Schaden durch die große Kiefernraupe, Vertilgungsmaßregeln, Raupenleim, Schweineeintrieb, Borkenkäfer, Wurmtrocknis. Rüsselkäfer.

Gewisse Säuger, manche Vögel und vor allem zahlreiche Insekten treten als „Waldverderber" auf. Ihnen gesellen sich in seltneren Fällen Schnecken und Tausendfüßer zu, sowie Milben und Würmer. Unter den Säugern sind es Eichhörnchen, Mäuse, Schläfer, sowie Hase und Kaninchen, Reh und Rotwild, Dam und Elch. Von Vögeln wären zu nennen: Häher und Buchfink. Bezüglich anderer Vögel, zumal der Spechte, gehen die Ansichten weit auseinander.

Käfer und Schmetterlinge stellen das Hauptkontingent unter den Insekten; ihnen reihen sich Haut- und Zweiflügler an, während andere Insektengruppen nur vereinzelte oder gar keine Schädlinge enthalten.

Es ist klar, daß ein derart zusammengesetztes Heer von großen und kleinen Feinden in der verschiedensten Weise die forstlichen Kulturpflanzen angreifen wird.

Bei Betrachtung landwirtschaftlich schädlicher Tiere ist nicht besonders darauf hingewiesen worden, daß kaum ein Teil der Pflanze von ihren Angriffen verschont bleibt. Wir erfuhren aber, daß hier die Wurzel, dort der Stengel, da die Rinde angegriffen wurde, daß es der Schädling im einen Fall auf die Knospen, im anderen auf die Blätter abgesehen hatte, ja,

Digitized by Google

daß in anderen Fällen die Blüten oder gewisse Teile derselben, die reifen oder unreifen Früchte dem Angriff zum Opfer fielen.

Genau so ist es im Walde. Auch hier geschieht der Angriff auf alle Teile der Pflanze, an Wurzeln nagen Käferlarven und die Mollmaus; die Rinde verletzen Rotwild, Reh, Mäuse, Eichhorn, Schläfer, Rüssel- und Borkenkäfer; ins Holz hinein bohren sich gewisse Bostrychriden, Holzwespen und Bockkäferlarven, sowie die Raupen der Glasschwärmer und Cossiden; als Knospenzerstörer fürchtet der Forstmann gewisse Wicklerraupen; Nadeln und Blätter werden von Spinner-, Spanner-, Eulen-, Nonnen- und anderen Raupen vernichtet, oder von Mai- und Rüsselkäfern benagt, während Eicheln und Bucheln, sowie Koniferenzapfen von Käferlarven und kleinen Räupchen bewohnt, von Specht, Kreuzschnabel und Eichhorn zerbissen, erstere auch vom Häher fortgeschleppt werden und die am Boden liegende Mast für Rotwild und Schwein vorzügliche Nahrung liefert.

Schon seit geraumer Zeit hat es dem Forstmann beliebt, die Feinde des Waldes, zumal die Insekten, einzuteilen in unmerklich, merklich und sehr schädliche Tiere.

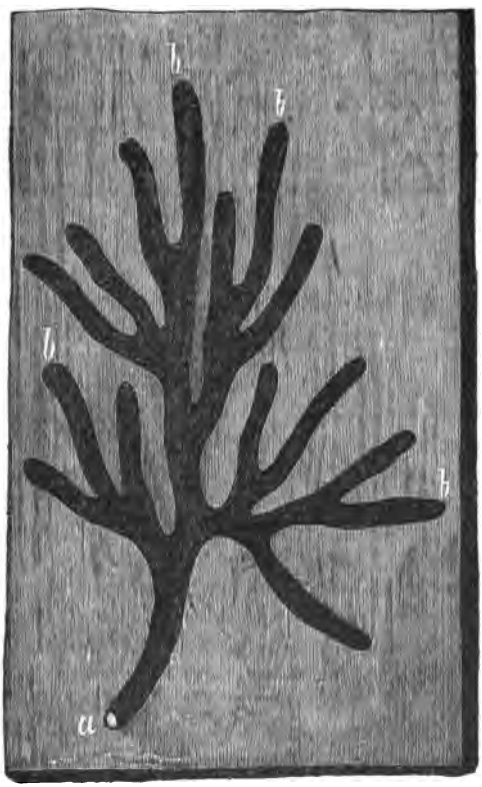
Merklich schädlich und sehr schädlich nennt man die Insekten nach Maßgabe der Ausdehnung des beachtenswerten Schadens. Die sehr schädlichen gefährden ganze Bestände oder Kulturen; die merklich schädlichen kommen nur an einzelnen Bäumen oder Horsten vor und töten, wenn sie sich auf ganze Bestände erstrecken, die Bäume nicht. Unmerklich schädlich sind solche Insekten, die ihrer Seltenheit oder der Eigentümlichkeit ihres Fraßes wegen nur ganz unbedeutende Zerstörungen anzurichten im stande sind. Die Größe der Gefahr und des möglichen Schadens hängt erstlich von der Menge und der Gefräßigkeit des Insekts und der Zahl seiner Feinde ab, dann aber auch davon, ob diese Feinde rechtzeitig eingreifen, d. h. nicht erst dann, wenn die betreffenden Insekten bereits großen Schaden angerichtet haben. Es ist klar, daß ein Insekt daher bald den merklich, bald den sehr schädlichen oder den unmerklich schädlichen zuzuzählen ist, je nach den besonderen Umständen, unter denen es in einem bestimmten Falle auftritt. Vielleicht entspricht folgende Gruppierung mehr den thatsächlichen Verhältnissen.

A. Stets schädliche Insekten. Sie sind solche Insekten, welche jederzeit beobachtet und durch geeignete Maßregeln gegebenen

Digitized by Google

Falls baldigst und nachhaltig bekämpft werden müssen (Maikäfer, Borkenkäfer, Nonne, Spinner, Spanner, Eule, Werre).

Fig. 10.



Kiefernborke mit den verzweigten Gängen der Tenthredo cingulata. Bei a nagten sich die Larven ein, bei b findet später die Verpuppung statt. Natürliche Größe.

Aus Heß, Forstschutz.

B. **Nur unter besonderen Verhältnissen wirklich schädliche Insekten.** Sie sind solche Insekten, welche oft in großer Zahl auftreten, aber meist ohne größeren Schaden zu thun wieder verschwinden. Sie werden nur unter besonderen Verhältnissen wirklich schädlich (Chrysomela, Strophosomus).

C. **Selten und nur ausnahmsweise schädliche Insekten.** Sie sind stets mehr oder weniger zahlreich vorhanden, geben aber nur unter besonderen Umständen Veranlassung zu Gegenmaßregeln (Heuschrecken, Gammaeule).

D. **Täuschende Insekten.** Sie sind solche, welche nur schädlich zu sein scheinen. Der Flechtenspinner (Lithosia quadra) findet sich häufig in großer Menge an den Stämmen der Linden, lebt aber nur von den hier wachsenden Flechten, ohne den Baum selbst im geringsten zu beschädigen.

Digitized by Google

An dem in norddeutschen Kiefernwäldern, sowie im deutschen Mittelgebirge nicht seltenen Adlerfarn lebt eine dünne graugrüne Larve; unterseits an den Blättern sitzend, betreibt sie an diesen ihr Zerstörungswerk. Erwachsen, sucht sie ein Versteck, in welchem sie bis zu ihrer Verpuppung ruhen kann. Sie wandert umher und nagt in die Borke einer Kiefer ein Loch, bringt durch dieses immer tiefer ein, so daß ein in der Rinde verlaufender Gang entsteht, der dadurch besonders eigenartig ist, daß andere Larven, die denselben Weg gefunden haben, in das Bohrloch eindringen, in unregelmäßigen Seitengängen sich verteilend, sich weiter in die Rinde einbohren. Hier liegen sie lange Zeit unverpuppt, ohne ein Gespinst zu fertigen, um endlich, fast nach Jahresfrist, ihre kurz dauernde Verwandlung zu bestehen.

Der Unkundige vermutet als Verfertiger jenes wunderbaren Ganges ein der Kiefer nachteiliges Tier, während die den Adlerfarn benagenden Larven in der Kiefernrinde keinen Schaden verursachen, vom Forstmann deshalb mit Recht zu den täuschenden Insekten gerechnet werden.

Die Wirkung des Angriffs, den ein Tier auf die Waldbäume ausübt, ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die von großem Einfluß auf die Heftigkeit des Kampfes, auf die Maßregeln der Abwehr sein können. Der Grad der Schädlichkeit hängt nämlich ab:

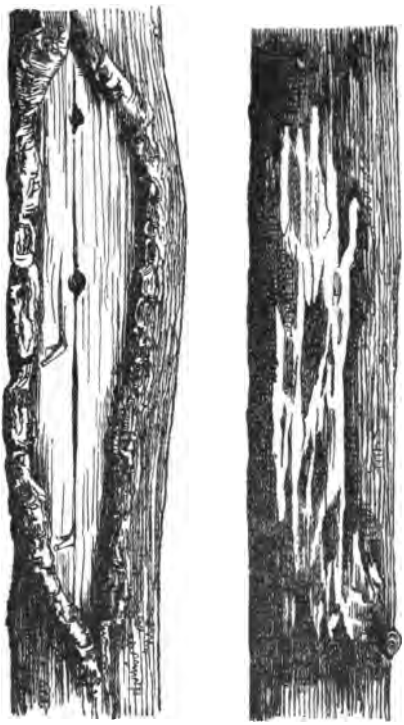
1. Von der befallenen Holzart, weil die verschiedenen Holzarten eine mehr oder minder weitgehende Empfindlichkeit gegen gleichartige Angriffe besitzen. Eiche und Buche vertragen die völlige Entlaubung durch Raupenfraß, die Lärche eine weitgehende Entnadelung ohne merkliches Kränkeln. Die entnadelte Kiefer erholt sich in den meisten Fällen wieder, die Fichte dagegen ist sehr empfindlich und stirbt in der Regel selbst bei nicht gänzlichem Kahlfraße im Laufe von höchstens zwei Jahren ab.

2. Von dem befallenen Pflanzenteile. Eine Wurzelbeschädigung ist selbstredend weit empfindlicher als eine gleich starke Beschädigung von Zweigen. Erstere führt unter Umständen ein Kränkeln des ganzen Stamms, letztere höchstens ein Eingehen mehrerer Zweige herbei. Blütenbeschädigungen beeinträchtigen die Ernte, die Beschädigung der Knospen kann das Wachstum für mehrere Jahre hemmen.

Digitized by Google

3. Von der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen. Je nach der Jahreszeit hat der junge Trieb, die Nadel, das Blatt eine andere Beschaffenheit, so daß eine Beschädigung derselben wesentlich verschieden sich äußern wird. Ein junger, eben emporgeschossener hellgrüner Trieb der Kiefer wird bei geringer Rindenbeschädigung durch Rüsselkäfer oder Raupen an dieser Stelle krank, er knickt um, bricht ab oder vertrocknet; geschieht dieselbe oder eine ähnliche Beschädigung später, wenn der Trieb bereits holzig geworden, dann wirkt starker Harzaustritt verschließend und heilend, und der Zweig ist gerettet.

Fig. 11.



Sommerschälung Winterschälung
des Rotwildes an 40—45jährigen Fichten.
Aus Heß, Forstschutz.

Das Rotwild schält die Fichte im Sommer und im Winter, d. h. es äst ihre Rinde. Der je nach der Jahreszeit verschiedene Harzreichtum bedingt eine andere Wirkung derselben Thätigkeit; im Winter wird die Rinde abgeknappert und abgeschabt mit Hilfe der unteren Schneidezähne; in Kopfhöhe des Wildes entsteht eine mehr oder minder große, durch Überwallung sehr langsam heilende Wunde. Im Sommer faßt das Wild ebenso mit den unteren Schneidezähnen und dem Oberkiefer die Rinde und versucht sie durch Zurückwerfen des Kopfes loszureißen. Der zu dieser Jahreszeit vorhandene Harzreichtum bewirkt, daß die Rinde in langen schmalen Streifen sich ablöst,

Digitized by Google

so daß nun eine längere Wunde mit glatten Rändern entsteht, welche sehr bald durch das in dicken Tropfen austretende und herablaufende Harz weithin sichtbar wird.

Ein Insekt, das als Imago überwintert, im Frühjahr zur Eiablage schreitet, im Vorsommer als kleine und im Nachsommer als erwachsene Raupe frißt, ist lange nicht so gefährlich wie ein solches, das im Herbst als kleine Raupe frißt und nach der Überwinterung im Vorsommer als heranwachsende Raupe die eben neu entstehende junge Belaubung oder Benadelung eines Baumes vernichtet.

4. Von der für die einzelnen Schädlinge charakteristischen Art der Beschädigung. Für viele Schädlinge sind dieselben ja allgemein bekannt, so der auffallende Fraß der Nonne an Buchenblättern, von welchen nur ein kleiner Teil thatsächlich verzehrt, die größere Hälfte aber verschwenderisch zur Erde geworfen wird.

Fig. 12.

Kiefernzapfen vom Specht bearbeitet, natürliche Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

Fig. 13.

Kiefernzapfen vom Kiefernkreuzschnabel bearbeitet, natürliche Größe.
Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

Vergleiche gestattende Angaben über eine größere Zahl derselben Feinde einer Pflanze, die alle nur ein und dasselbe Organ befallen, liegen über die Nadel der Kiefer, die Beschädigungen an Koniferenzapfen, die Gallen an Eichenblättern u. a. vor. Sie fehlen noch bezüglich des Fraßes der Raupen an den Blättern zahlreicher Kulturpflanzen.

Digitized by Google

Zwei Beispiele werden dies erläutern.

Kiefernzapfen bearbeitet der Specht, indem er durch kräftige Schnabelhiebe die Schuppen des in eine Rindenritze eingeklemmten Zapfens in mehr oder minder feine zaserige Längsfasern zerhackt. Das Eichhörnchen hält sie fest und reißt, am Stielende beginnend, eine Schuppe nach der anderen los, wirft sie zu Boden

Fig. 14.

Kiefernnadeln an der Basis und am Rande von jungen Lophyrus pini-Larven befressen. Natürliche Größe.

Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

und verzehrt den darunter versteckten Samen. Da mit jeder Schuppe ein Stück der Zapfenspindel mitgerissen wird, bleibt vom Zapfen als solchem eigentlich nichts, höchstens die oberen 3—4 Schuppen im Zusammenhang übrig. Der Kiefernkreuzschnabel faßt mit seinem kräftigen krummen Schnabel

Digitized by Google

gleich 3—4 Schuppen, von welchen die von dem Schnabelrand getroffenen aufspalten, und bricht diese ganze Partie auf einmal los.

Der Fraß an Kiefernnadeln kann bestehen in einem Benagen des Nadelrandes; die Graurüßler (Strophosomus), ferner Brachyderes incanus und der Kiefernspanner befressen den Nadelrand in Bogen oder terrassenartigen Absätzen; Metallites atomarius und Gneorrhinus geminatus befallen junge, eben der Scheide entwachsende Nadeln; ersterer benagt sie von der Fläche, letzterer von der Kante. Junge Nonnenraupen und junge Blattwespenlarven berauben die Nadel platzweise der Haut und lassen die Gefäßbündel stehen, ältere Blattwespenlarven und junge Prozessionsspinnerraupen benagen sie so, daß nur ein dünner Faden (die Mittelrippe) übrig bleibt; erwachsene Nonnen- und Kiefernspinnerraupen verbrauchen die Nadel bis herab zur Scheide. Die Larve von Brachonyx pineti und die Raupe von Tinea piniariella minieren in den Nadeln. Cecidomyia brachyntera entwickelt sich am Grunde derselben innerhalb der Scheide, wo durch ihren Reiz eine gallenartige Verwachsung beider Nadeln hervorgerufen wird. Brachonyx pineti und Galleruca pinicola nagen als Imago Löcher in die Nadeln. Die Beschädigung des ersteren zeigt sich als kleiner Stich, die des letzteren als schmaler Riß.

Diese ihrer ungefähren Ähnlichkeit nach zusammengestellten Beschädigungen wirken sehr verschieden auf die Nadel.

Die vom Spanner befressenen Nadeln werden grau, verlieren viel Harz und sterben früher oder später ab, desgleichen die von Lophyrus, Prozessionsspinner und der Kiefernnadelscheidengallmücke, sowie die von Galleruca pinicola, von Metallites und Gneorrhinus befallenen Nadeln.

Der Fraß von Brachyderes, Strophosomus, Brachonyx pineti und zahlreichen anderen kann bei sonst gutem Gesundheitszustand der Kiefer überwunden werden, im entgegengesetzten Falle aber den Untergang der Pflanze beschleunigen.

Es giebt forstliche Schädlinge, welche das Absterben einzelner Stämme herbeiführen, so etwa der Fichtenborkenkäfer oder der Harzrüsselkäfer, wenn sie einen oder den andern Stamm in einer seine Widerstandsfähigkeit überwältigenden Zahl befallen. Dann werden bei rechtzeitig ergriffenen Maßregeln die Nachbarstämme und alle übrigen verschont bleiben.

Digitized by Google

Andere Schädlinge leben dagegen so verbreitet, daß sie nie auf einen einzelnen Stamm beschränkt bleiben, sondern auf

Fig. 15.

Kiefernzweig, an seinen Nadeln von der Raupe des Kiefernspanners, Fidoria piniaria, befressen. Natürliche Größe.
Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

mehr oder minder weite Gebiete verbreitet, wenn auch spärlich vorkommen.

Digitized by Google

Diese Erscheinung erklärt sich aus der Art der Eiablage. Eine gewisse Anzahl von Borkenkäfern sucht zur Schwärmzeit jenen Stamm, der seinem Gesundheitszustand nach passend ist für die Eiablage; solche Stämme finden sich in wohlgepflegten Wäldern wenige, denn es sind solche, welche, durch irgend einen äußeren Einfluß beschädigt, nur geringe Störung in ihrer Gesundheit erlitten haben, etwa durch die Kraft des Sturmes in den Wurzeln gelockert, vom Blitz getroffen, vom fallenden Nachbarstamm verletzt, durch unvorsichtige forstliche Maßregeln beleidigt wurden. Diese finden die Borkenkäfer, gerne fliegen sie an, um hier ihre charakteristischen Gänge zu nagen und in diesen ihre zahlreichen Eier abzulegen.

Nehmen wir an, ebensoviele Schmetterlinge, etwa Kiefernspanner, wären auf derselben Fläche vorhanden. Diese fliegen von Zweig zu Zweig, von einer Baumkrone zur andern, um an den gesunden Nadeln gesunder Stämme ihre Eier abzulegen. Sie also verteilen im Gegensatz zu dem Borkenkäfer ihre Brut auf größere Räume.

Es erhellt, daß ein solcher Schädling niemals an einer bestimmten Stelle gefunden und hier vertilgt werden kann, wie es bei dem vorher genannten Borken- oder Rüsselkäfer der Fall ist.

Letztere lassen sich ihrer Menge nach auch weit leichter abschätzen, leben sie doch im Larvenzustande eng beisammen, während die grünen Spannerraupen über die hohen Wipfel verteilt an den ebenso grün gefärbten Nadeln verborgen sitzen.

Kommen dazu gewisse für die Vermehrung außerordentlich günstige Umstände, so können solche seither verborgen gebliebene Feinde sich in kurzer Zeit derart stark vermehren, daß sie dem nichts ahnenden Menschen wie vom Himmel gefallen erscheinen müssen.

So war es im Jahre 1890 in Süddeutschland, wo die Nonne, die von den Entomologen in normalen Jahren als seltener Schmetterling angesehen wird, für die meisten der Beteiligten unvermutet in großer Menge auftrat, während nachher die angestellten Ermittelungen ergaben, daß sie bereits 1888 hier und dort sich in stärkerer, aber unbeachtet gebliebener Weise gezeigt hatte.

Bereits 1891 schätzte man den im Ebersberger Parke entstandenen Schaden auf 900000 fm Holz, welches infolge

Digitized by Google

des Nonnenfraßes abgestorben war und sofort zum Einschlag kommen mußte.

Als in den Jahren 1892 bis 1896 die Kiefernspannerkalamität im bayerischen Regierungsbezirk Mittelfranken zu ungeheurer Höhe anwuchs, waren im Nürnberger Reichswald, woselbst 11000 ha vom Spanner befallen waren, 4300 ha vollständig verloren. Gefällt und aufgearbeitet wurden dort binnen Jahresfrist 860000, im ganzen Regierungsbezirk aber nicht weniger als 1120000 Raummeter Holz, fast ausschließlich Kiefern.

Richtig und ganz zu beurteilen ist der Schaden aber erst unter Berücksichtigung folgender Gesichtspunkte, die in den oben gegebenen Zahlenwerten undeutlich oder überhaupt nicht zum Ausdruck kamen.

Wir haben gehört, daß kränkelnde Stämme die Borkenkäfer anziehen und zur Ablage ihrer Eier günstige Gelegenheit geben. Kahlgefressene Stämme, auch wenn sie sich wieder zu begrünen beginnen, kränkeln häufig und bilden passende Brutbäume für jene Käfer. Daher kommt es, daß nach einem Raupenfraß die Bostrychriden sich unter Umständen außerordentlich vermehren und als „Nachfolger der Nonne oder des Spanners oder Spinners" auftreten können, wie in Ostpreußen in den Jahren 1857—1862.

Sterben in einem derart von Insekten heimgesuchten Walde auch nicht alle Stämme ab, während die Mehrzahl sich wieder erholt, weil sie nicht völlig kahlgefressen wurde, sondern nur ihre Krone stark gelichtet war, so ist eine intensivere Wirkung der Sonnenstrahlen auf dem Waldboden die nächste Folge. Sie rufen hier einen üppigen Graswuchs hervor. Dieser ist aus zwei Gründen nicht gern gesehen, einmal weil er gewisse Schwierigkeiten für die Aufforstung bietet, dann aber, weil er auch die Mäuse anlockt, welche über Winter an derartigen mit Gras bewachsenen Stellen passenden Unterschlupf finden, von wo aus sie unter dem Schnee ihr Zerstörungswerk unbemerkt ausführen können. Der Mensch wird den Schaden erst gewahr, wenn im Frühjahr der Schnee schmilzt und die unten durchnagten, von dem gefrornen Boden bis dahin gehaltenen Heisterpflanzen umzufallen oder die ihrer Rinde beraubten Stämmchen bei neu erwachender Vegetation zu vertrocknen beginnen.

Digitized by Google

„Nonnenholz" ist absterbendes Holz. Gesundes, zur Zeit der Vegetationsruhe im Winter geschlagenes Holz ist besser und dauerhafter als das nach einem mehr oder minder langen Kränkeln vielleicht im Sommer gefällte Holz, das naturgemäß von dem Händler nicht so hoch bezahlt wird. Dazu kommt, daß solches Holz leicht von Pilzen befallen sein kann, welche seine Dauerhaftigkeit beeinträchtigen; auch von Insekten kann es besetzt sein, die sich erst nach mehreren Jahren, wenn es längst zu Bauzwecken verwandt ist, entwickeln und zum Vorschein kommen. So war es z. B. in Hagen i. W., wo in einem aus süddeutschem Nonnenholz aufgeführten Neubau durch die Dielen, durch den Verputz aus Balken und Pfosten sich 3—4 cm lange Holzwespen, der Gattung Sirex angehörend, herausarbeiteten zum Schrecken der Bewohner. Die Untersuchung ergab, daß das Holz auch pilzkrank war, und deshalb wurden aus dem dreistöckigen bereits bewohnt gewesenen Neubau alle Balken entfernt und durch eiserne Schienen ersetzt.

Fig. 16.

Männchen, Weibchen und Larve der gemeinen Holzwespe, Sirex juvencus, in natürlicher Größe.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Bevor ich den Verteidigungskampf, den der Mensch gegen diese übermächtigen Feinde führt, schildere, sei hier die schwierige Aufgabe erwähnt, welche der Forstverwaltung in den so stark heimgesuchten Forsten erwächst.

Gewaltige Hindernisse stehen der raschen Aufarbeitung solcher Holzmengen entgegen. Arbeiter in großer Zahl, oft von weit her geworben, müssen im Walde in Baracken untergebracht werden, zu ihrer Leitung bedarf es einer besonderen Organisation, die wieder eine Verstärkung der Forstschutzbeamten

Digitized by Google

nötig macht. Waldeisenbahnen müssen gebaut, Schienenstränge nach allen Schlägen gelegt werden, der Anschluß an das Bahnnetz erreicht und das Holz ohne Störung des normalen Eisenbahnbetriebes fortgeschafft werden.

Dann aber tritt an den Forstmann die weitere schwere Frage heran: Was wird mit der großen, so weit das Auge reicht, kahlen Fläche geschehen? Wohl überlegt will der Wiederaufforstungsplan sein, sowohl nach der Holzart wie nach der Methode. Soll eine Holzart gepflanzt, soll Laub- und Nadelholz gemischt werden? Wie können die späteren Nachteile gemindert werden, die in der Gleichalterigkeit so weit ausgedehnter Forsten bestehen?

Es würde zu weit führen, sollten hier diese Fragen erörtert werden. Es genügt, zu erwähnen, daß der Mensch mit mehr oder minder Geschick sich auch dieser Aufgabe erfolgreich unterzogen hat.

Aber, werden wir fragen, wenn es der Mensch versteht, die Folgen des Kampfes allmählich zu verwischen, den Schaden zu heilen, hat er denn nicht Mittel und Wege ersonnen, unter für ihn günstigen Bedingungen den Feind anzugreifen, ihn zu bekämpfen, solange er noch in geringer Zahl vorhanden und schwach war?

Diese Frage ist zu bejahen, und wie wir gleich sehen werden, sind große Errungenschaften durch Zusammenwirken von wissenschaftlicher Beobachtung und Technik gemacht worden. Noch aber stehen wir nicht am Ende unserer Forschung und Erfahrung, denn manche Schädlinge giebt es, die uns überhaupt noch trotzen, andere, die uns häufig den Sieg noch sehr teuer erkaufen lassen.

Mit Ausnahme der Gallwespen und einiger anderen ist die Winterzeit im Leben der Insekten die Zeit der Ruhe.

Diese wird in den verschiedensten Altern und Entwicklungsstadien durchlebt. Zahlreiche Insekten überwintern als Imago; abgesehen von vielen Käfern, sind hierfür Tagfalter: Citronenfalter, Fuchs, Trauermantel bekannt. Als Ei überwintern zahlreiche Schmetterlinge, so die Nonne, deren Eihäufchen unter Rindenschuppen verborgen liegen, der Ringelspinner, dessen Eier als fester Ring einen jüngsten Trieb am Obstbaum oder an der Eiche umklammern. Andere überwintern als Larve, z. B. viele Spanner, der Birnspinner, dessen braune „Bärenraupe" im Herbst auf Wiesen, wenn die Zeitlose blüht, oft in großer Menge umherlaufend

Digitized by Google

ein passendes Ruheplätzchen sucht, sowie der Kiefernspinner, der als halbwüchsige Raupe im Herbst aus der Baumkrone herabsteigend, sich unter der Moos- oder Streudecke nicht weit vom Stamme kreisförmig zum Winterschlafe zusammenrollt.

Der Kiefernschwärmer und Kiefernspanner, die Forleule und die Kiefernbuschhornblattwespen überwintern als Puppen gemeinschaftlich mit der Kiefernspinnerraupe am Boden.

Von ihrer Anwesenheit kann man sich leicht überzeugen und durch systematisches Arbeiten ihre Anwesenheit nach Ort und Zahl feststellen. Denn wenn man die Moosdecke abhebt und diese selbst sowie die oberen Bodenschichten genau untersucht, findet man Spinner, Spanner, Eule und Blattwespe, d. h. die gefährlichsten Feinde der Kiefer, friedlich nebeneinander gelagert. Es ist leicht, aus den auf kleinen Probeflächen erzielten Fangergebnissen Schlüsse auf die Menge der an dem untersuchten Ort im allgemeinen vorhandenen Schädlinge zu ziehen.

Deshalb beginnt der Forstmann, der während des Sommers durch stete Beobachtung im allgemeinen über das Auftreten der Schädlinge unterrichtet sein muß, im Winter den Kampf, indem er durch „Probesammeln" das Vorkommen der Schädlinge nach Ort und Zahl festzustellen sucht. Im November wird durch Frauen, welche sich besser zu solcher Arbeit eignen als Männer, unter Aufsicht eines Forstschutzbeamten in Kiefernorten um einzelne Stämme im Umkreis von etwa einem Meter die Moosdecke abgehoben und diese Stelle sorgfältig nach den genannten Schädlingen abgesucht. Die gefundenen Raupen und Puppen werden aufbewahrt und zugleich mit den geführten Aufzeichnungen eingereicht.

Bei sinngemäßer Auswahl solcher Plätze kann durch „Probesammeln" ein Ort, wo einer der genannten Feinde häufiger vorkommt, genau umgrenzt werden, und der Revierverwalter ist in der Lage, seine Vorkehrungen für den Empfang des Feindes im Frühjahre zu treffen.

Sehr gefürchtet ist die „große Kiefernraupe", wie der Kiefernspinner häufig genannt wird; und mit Recht. Denn die Erfahrung hat gelehrt, wie verderblich er werden kann. Bereits aus der Mitte des 15. Jahrhunderts kennen wir Nachrichten von dem Fraße der „Kienraupen". Genauere Berichte über ihre Verheerungen liegen von 1788 aus der Mark, von 1794 aus Mecklenburg vor. In den Jahren 1862—1872 wütete ein großer Spinnerfraß in den Provinzen Brandenburg,

Digitized by Google

Pommern, Westpreußen, Posen und Sachsen auf einer Gesamtfläche von 2350 Quadratmeilen, von welchen 313 Quadratmeilen über 25 Jahre alter Kiefernwälder mit 41 600 ha stark bedroht und 10 244 ha kahlgefressen wurden, so daß 32 Millionen Festmeter Raupenholz eingeschlagen werden mußten. Der durch Abwehrkosten und Verluste beim Holzverkauf bewirkte Schaden betrug 2 366 000 Mark.

Es war schon etwa 30 Jahre vor dieser großen Epoche starker Waldverheerungen, als Forstrat Wittwer in Ratibor die durch heftige Erschütterung der Stämme zu Boden geschleuderten Kiefernraupen durch einen 8 cm breiten Streifen Teer, der um jeden einzelnen Stamm gestrichen wurde, hinderte, wieder aufzubaumen und in die Baumkronen zurückzukehren. Der Erfolg dieses Versuches, mit wohlfeilem Steinkohlenteer ausgeführt, war „vorzüglich": in handbreiten Ringen dicht zusammengedrängt saßen zahlreiche Kiefernraupen unter dem Teerstreifen und wagten nicht, das gefährliche schwarze, schmierige Band zu berühren. Sie wurden mit dem Axtrücken zerquetscht, und die dabei lebend zu Boden fielen, entgingen dem Hungertode nicht. Im nächsten Frühjahr waren nur noch wenige Kiefernraupen vorhanden, der Bestand gerettet und durch eine einfache Methode bei billiger Arbeit großer Verlust vermieden worden. Dieser erste Versuch war gemacht worden zur Zeit, da die Raupen nach ihrer Überwinterung unter der Bodendecke bereits wieder nach oben gewandert waren. Von nun an wurde Teer vielfach zum Abfangen der aufbaumenden Raupen verwendet. Allein dieser Klebestoff hatte mancherlei Eigenschaften, welche seine Anwendung sehr erschwerten. Wollte man zur Zeit, da die Kiefernraupen aus dem Winterschlafe erwachen, mit dem Anlegen der Teerbänder fertig sein, dann mußte im Winter gearbeitet werden; die Kälte aber machte den Teer hart, und nur schwierig konnte er mit Pinseln aufgetragen werden, selbst nachdem er durch Feuer und heiße Steine gefügiger gemacht worden war. Leider aber trocknete der Teer bald und wurde nach wenigen Tagen wieder fest, so daß ein durchgreifender Erfolg zunächst nicht erzielt und die Arbeit von Zeit zu Zeit wiederholt werden mußte.

Da brachte die Firma Schindler u. Mützell im Jahre 1868 einen Klebstoff als „Raupenleim" in den Handel, der allen Anforderungen entsprach, sich stets gut aufstreichen ließ und

Digitized by Google

längere Zeit hindurch seine klebrigen Eigenschaften bewahrte. Mehrfach noch verbessert, in den verschiedensten Modifikationen von zahlreichen Seifen- und Lichterfabriken als Nebenprodukt hergestellt, bildet er z. B. eins der wichtigsten Mittel im Kampfe gegen die große Kiefernraupe.

Teer und Raupenleim wurden anfangs auf die Borke der Kiefer gestrichen, wobei um so mehr Material verbraucht wurde, je rauher und rissiger die Rinde war. Deshalb kam man schon zeitig auf den Gedanken, die Rinde mit Hilfe eines Messers etwa da, wo in Brusthöhe der Leimring angebracht werden sollte, zu glätten, wobei ihre rote Farbe zu Tage trat: der Stamm wurde „gerötet". Die hierdurch ersparte Menge Leim und der glatte Verlauf der Arbeit beim Leimen wog die Kosten für das Röten mehrfach auf. Bald hatte man die feste Überzeugung gewonnen, daß die Raupen einen genügend breiten und dicken Ring nicht überschreiten, und konnte auch das früher angewandte Zerquetschen der unter den Ringen sich sammelnden Raupen unterlassen und sie dem Hungertode preisgeben. Je mehr der Raupenleim in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften verbessert wurde, um so mehr konnte man die anzuwendende Breite und Dicke der Ringe reduzieren. Von einer ursprünglichen Breite von 10 cm ist man auf eine solche von 4, ja 3 cm herabgegangen bei einer Dicke von nur 4 bis 5 mm.

Mit Hilfe der ursprünglich angewandten Pinsel waren Ringe in exakter, bestimmt vorgeschriebener Breite und Dicke nicht anzulegen. Forstmeister Boden in Freienwalde wandte zuerst ein Spatelpaar an, mit welchem den Ringen eine bestimmte Dicke und Breite gegeben und damit auch der Leimverbrauch genau bestimmt werden konnte.

So bietet der Raupenleim im Kampfe gegen die Kiefernraupe ein unfehlbares Mittel zur Vernichtung dieses Schädlings, und zwar deshalb, weil alle Raupen nach ihrer Überwinterung stammaufwärts wandernd vor einem solchen Ringe Halt machen müssen. Man beobachtete aber, daß auch andere Raupen und Käfer sich unter dem Ringe fanden; sie also wagten ebenfalls nicht die klebende Masse des Ringes zu berühren.

Es war daher ein Wink gegeben, auch im Kampfe gegen andere Schädlinge die Anwendung des Raupenleimes zu versuchen. Zu Fuße wandernde flügellose Rüsselkäfer, die Gespinstblattwespen

Digitized by Google

und andere Insekten sucht man durch Raupenleim am Erklettern der Bäume abzuhalten, oft schon in ganz jugendlichem Alter der letzteren. Auch Reh und Rotwild scheuen den Raupenleim ebenso wie den Steinkohlenteer, weshalb beide, im Herbste zum Beschmieren der Koniferennadeln verwendet, ein vorzügliches Mittel bieten, das Wild vom Verbeißen der Knospen während der strengen Winterszeit abzuhalten.

War es zu wundern, daß man den Raupenleim auch versuchte im Kampfe gegen die Nonne? Man ging von der Annahme aus, daß die Nonnenraupe — entstanden aus den am Stamme selbst über Winter ruhenden Eiern — bis zu ihrer Verpuppung im Sommer mindestens einmal durch irgend eine Erschütterung zu Boden geschleudert werde. Diese Annahme stützte sich auf die Beobachtung, daß diese Raupen sich bei der leisesten Erschütterung eines Zweiges fallen lassen. Man leimte gegen die Nonnenraupe nicht nur unten, man wollte recht viele Raupen abfangen und leimte möglichst hoch am Stamme.

In welch großen Mengen der Raupenleim zur Zeit von Raupenkalamitäten verbraucht wird, geht daraus hervor, daß in den Jahren 1888—1895 an Raupenleim geliefert wurden von

Schindler & Mützell, Stettin:		Polborn, Berlin:	
1888:	5157 Ztr.	1888/89:	2300 Ztr.
1889:	14655 "	1889/90:	27000 "
1890:	18823 "	1890/91:	18000 "
1891:	16133 "	1891/92:	12500 "
1892:	3371 "	1892/93:	9500 "
1893:	983 "	1894/95:	2700 "
1894:	2195 "		

Ohne Bahnfracht wird der Raupenleim im allgemeinen mit 16 M. für 100 kg bezahlt. Aus dieser letzten Angabe ist zu ersehen, daß man den Klebstoff nach dem Gewicht einkauft; da man ihn aber zu Ringen von vorgeschriebener Breite und Dicke um die Stämme legt, wird er nach dem Volumen verbraucht. Die Leimmenge berechnet sich nach dem einfachen Satz, daß der Inhalt des Leimbandes gleich ist Länge mal Breite mal Dicke desselben. Die Länge ist gleich dem Umfang des Stammes. Die Menge des auf einer bestimmten Waldfläche verbrauchten Leimes ist also abhängig von der Zahl und der Stärke der vorhandenen Stämme. Da man den Leim nach dem Gewicht erstehen muß, ist sie aber auch von seinem spezifischen Gewicht

Digitized by Google

abhängig, denn 1 Ztr. leichten Leims hat ein größeres Volumen als 1 Ztr. schwereren Leims; man wird mit ersterem mehr Ringe machen können als mit letzterem.

Bei einem Gewichtsunterschiede von 100 g auf 1 l Leim, d. h. wenn 1 l einer Leimsorte 100 g schwerer ist als 1 l einer zweiten, wird

bei einer Breite des Ringes . . . . . von 3 cm,
= = Dicke = = ... = 3 mm,
= einem Durchmesser des Stammes . . . . = 50 cm,
= = in beiden Fällen gleichen Leimverbrauch = 192 ccm,
vom schwereren Leim 154 g
= leichteren = 141 = verbraucht,
für einen Stamm also 13 g mehr oder weniger.

Im Alter von 120 Jahren stehen in einem Fichtenwald je nach seiner Güte auf 1 ha

bei 1. Bonität 465 Stämme, deren Durchmesser im Mittel 43,7 cm ist
= 2. = 540 = = = = = 37,8 = =
= 3. = 635 = = = = = 32,5 = =
(d. h. je stärker die Stämme sind, um so weiter stehen sie voneinander).

Zu Leimringen von 3 mm Dicke und 3 cm Breite werden gebraucht pro Hektar bei

1. Bonität 59 l oder 58 kg des leichten, 63 kg des schwereren Leims
2. = 58 = = 57 = = = 62 = = = =
3. = 57 = = 55 = = = 61 = = = =

d. h. auf 1 ha werden 5 oder 6 kg Leim weniger verbraucht, wenn man die leichtere Sorte nimmt; man spart ferner Eisenbahnfracht und Transportkosten von der Bahn bis in den Wald.

Wir sahen oben, auf welch große Flächen ein Raupenfraß sich erstrecken kann; es waren auch die Mengen angegeben, in welchen nur 2 Fabriken — und es giebt deren jetzt eine große Zahl — den Leim lieferten.

Ohne die geringeren Transportkosten zu berücksichtigen, würden bei einem um 5—6 kg geringeren Leimverbrauch, also bei einem Konsum von 55—57 kg, pro ha erspart 80—96 Pf. Eine einfache Rechnung ergiebt, daß bei Verbrauch von 10000 Ztrn. 8000—10000 M. allein im Einkauf gespart werden können.

Zur Abwehr schädlicher Raupen muß der Leim binnen wenigen Wochen in dem bedrohten Revierteil vorschriftsmäßig aufgetragen werden. Wie wir bereits sahen, geschah dies

Digitized by Google

ursprünglich mit Holzinstrumenten, deren Strichfläche den Dimensionen des verlangten Ringes entsprechend ausgekehlt waren. Mitte der achtziger Jahre aber kam man darauf, Maschinen zu konstruieren, welche ein Leimband von gewünschter Dimension lieferten. Dieselben beruhen auf verschiedenem Prinzip; die leistungsfähigste ist der Leimschlauch, ein aus dichtem Segeltuch gefertigter, 5—6 cm weiter, 30—40 cm langer Schlauch, in den mit Hilfe eines Füllapparates Leim eingepreßt wird. Aus dem aufgesetzten, die Ringbreite und Dicke bestimmenden Mundstück wird der Leim hervorgepreßt durch den Druck der Hand, wie Farben oder Salben aus den bekannten Stanniolтuben.

Nicht verschwiegen darf werden, daß der Raupenleim auf die junge zarte Rinde gewisser Laubhölzer nachteilig einwirkt, und daß er die Knospen von Laub- und Nadelholz zu töten im stande ist.

Schmetterlinge, welche als Puppe im Boden überwintern und unter der Streudecke hervor als beschwingte Imago kommen, können selbstverständlich nicht durch Leimringe abgefangen werden. Sie zu bekämpfen, hat man eines unserer Haustiere herangezogen, das allesfressende Schwein, welches den Boden umwühlt und die darin gelegenen Puppen gern verzehrt. Als noch vor nicht sehr langer Zeit die Waldweide in Form einer vielen Gemeinden zustehenden Berechtigung vorhanden war, ist das Bestreben der Forstverwaltung auf Ablösung dieser vielfach den Wald schädigenden Last gerichtet gewesen.

Nach vielen Mühen, oft nach langen, harten Kämpfen ward das Ziel erreicht. In vieler Beziehung mußte der Forstmann froh darüber sein. Im Laufe der letzten Jahre hat sich jedoch die Ansicht geändert, und man ist zur Überzeugung gekommen, daß das Eintreiben von Schweinen nach genauer Vorschrift der Revierverwaltung bezüglich der Zeit und Örtlichkeit dem Wald sicherlich zum Nutzen gereichen würde, weshalb man nun die durch Kiefernspanner und Forleule drohenden Gefahren dadurch zu bekämpfen sucht, daß man Herden von Schweinen eintreibt.

Je 100 Schweine unter der Aufsicht eines Hirten bilden eine Herde; für diese wird im Walde ein Stall gebaut, dabei die Hütte für den Hirten, ein passender Futterplatz hergerichtet und vor allem für genügend Wasser gesorgt. Zu diesem müssen die Schweine 1 bis 2mal täglich etwa in den Mittagsstunden

Digitized by Google

hingetrieben werden. Der Hirte „befährt" mit seiner Herde nach Angabe der Forstschutzbeamten in regelmäßiger Aufeinanderfolge die Orte, an welchen unter der Bodendecke die Puppen von Spanner und Eule liegen. Anfangs „brechen" die Schweine schlecht, bald aber haben sie verstanden, was sie sollen, und suchen eifrig nach den 1 bezw. 2 cm langen braunen Puppen, von welchen etwa 10 Prozent in der eigentlichen Streu, 60 bis 70 Prozent in der humosen Schicht und die übrigen 30 bis 40 Prozent im Mineralboden liegen.

Von der Sorgfalt des Hirten, von der genauen Untersuchung des Bodens auf Puppen und einer den Befunden entsprechenden Direktion der Herden im Walde hängt wesentlich der Erfolg ab. Alle Puppen werden selbstverständlich von den Schweinen nicht aufgenommen, aber immerhin wird ein großer Prozentsatz vernichtet. In der Oberförsterei Friedersdorf arbeiteten die Schweine derart gut, daß an Orten, wo vorher 100 bis 200 und mehr Puppen auf 1 qm lagen, nachher nur 7 bis 10 Stück gefunden wurden. Freilich kostete diese Maßnahme auch über 13000 M. für das eine Revier.

Bei Ausführung dieser Vertilgungsmaßnahme stößt die Reviervertwaltung nicht selten auf große Schwierigkeiten, denn erstlich giebt es an dem Orte des Fraßes häufig nicht Schweineherden in der gewünschten Größe, auch scheuen sich die Besitzer, ihre wertvollen Borstentiere in neue, ungewohnte Verhältnisse zu verleihen, obgleich, abgesehen von einzelnen Krankheitsfällen, bei den bis jetzt durchgeführten Versuchen die Herden stets gesund geblieben sind. In einzelnen Fällen hat daher die Reviervertwaltung selbst russische Schweine erworben, sie zu besagtem Zwecke benutzt und dann wieder verkauft. Gefüttert werden die Schweine täglich nur mit 1 l Mais. Vergütet wurde pro Tag und Schwein an die Besitzer 0,25 M.; der Hirte erhielt 1 M.

Ganz anderer Art sind die Maßregeln, welche im Walde gegen die sonstigen vielen Schädlinge in Anwendung kommen.

Wer wüßte nicht, daß die Borkenkäfer zu den gefürchtetsten Feinden des Waldes gehören! Wer aber hätte diese kleinen, oft sehr winzigen Schädlinge schon im Walde gesehen, wenn er nicht gerade Käfersammler ist oder als Forstmann vielleicht auch Waldbesitzer auf diese kleinen Feinde ein wachsames Auge zu haben gewohnt ist!

Digitized by Google

Selten die Länge von 5 mm überschreitend, leben die kleinen schwarzen oder braunen Gesellen in charakteristischen Gängen unter der Rinde oder im Holze von Nadel- und Laubbäumen. Diese Gänge, vom Käfer genagt, bilden die Stätte, wo das Weibchen seine Eier ablegt; die ausschlüpfenden jungen Tiere, d. h. die Larven, fressen — in der Regel jede für sich — unter der Rinde oder im Holze Gänge, ebenfalls von so typischer Form, daß es leichter ist, die Borkenkäfer an der Form ihrer Gänge zu erkennen, als sie nach Merkmalen ihrer äußeren Erscheinung auseinanderzuhalten.

Die Borkenkäfer „brüten" gerne in kränkelndem Holze, und bereits oben war auf ihre rasche Vermehrung, auf ihre Fähigkeit, unter den vielen Bäumen des Waldes gerade die in ihrer Gesundheit erschütterten zu finden, hingewiesen worden.

Es erhellt, daß die Entfernung all der Stämme, welche eine Brutstätte der Borkenkäfer sein oder werden können, eine der wichtigsten Maßregeln im Kampfe gegen diese Schädlinge sein muß.

Dabei ist zu betonen, daß manche Borkenkäferarten auch gesunde Bäume befallen und bei starkem Angriff sie zu töten im stande sind. Ferner ist zu beachten, daß, wenn für die Entwicklung der Brut passende Stämme in großer Zahl vorhanden sind, die Vermehrung der Borkenkäfer eine so rasche und starke sein kann, daß auch in diesem Falle gesunde Stämme den neuen Angriffen zum Opfer fallen. Das Feldgeschrei im Kampfe gegen die Borkenkäfer heißt daher: „Reine Wirtschaft und Bestandspflege!"

Diese bedingen natürlich die Entfernung der zur Entwicklung von Borkenkäferbrut geeigneten Stämme. Fährt man diese aus dem Walde ab, oder entrindet sie, wenn sie von den Käfern zur Ablage ihrer Eier benutzt und die ältesten der unter ihrer Borke lebenden Larven bereits halbwüchsig sind, so hat man mit der Abfuhr oder dem Entrinden eine große Zahl der Schädlinge vernichtet. Diese einfache Vertilgungsmaßregel wird in allen von Borkenkäfern bedrohten Revieren stets angewendet; und sollten in einem Schutzbezirke keine derartigen Stämme vorhanden sein, so werden kurz vor der Zeit, da die Käfer im Frühjahr oder Sommer erscheinen, einige Bäume gefällt und mit der Rinde liegen gelassen als „Fangbäume". Dieselben werden von den etwa schwärmenden Käfern mit absoluter

Digitized by Google

Sicherheit gefunden und „angenommen", sie dienen also zum Anlocken der Muttertiere und zur Vertilgung der Brut.

Daß derartige Maßregeln nötig sind, da schon wenige Borkenkäfer den Grund zu späterer Gefahr legen können, wenn sie, durch besondere der Macht des Menschen entrückte Verhältnisse begünstigt, sich stark vermehren konnten, lehrt die Geschichte.

Die historische Überlieferung von Borkenkäferkalamitäten, welche als „Wurmfraß, Fichtenkrebs, Darre und Wurmtrocknis" bezeichnet wurden, geht bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts. Der Harz, jenes an ausgedehnten Fichtenwäldern reiche Gebirge, mit schon frühe entwickeltem Wald- und Bergbau, ist die Stätte, an der zuerst der achtzähnige Fichtenborkenkäfer (Tomicus typographus) sich waldverheerend zeigte. Im Jahre 1649 trat die erste große Wurmtrocknis ein, andere folgten 1654 und 1667. Von 1681 bis 1691 wurde im Harz das Übel durch schleuniges Niederhauen und einen ausgedehnten Köhlereibetrieb gedämpft. Die so gewonnene Holzkohle fand in den Hüttenwerken Verwendung. Doch war man des Feindes nicht völlig Herr geworden, die Trocknis wiederholte sich stellenweise schon in den nächsten Jahren und wurde von 1703 an bedeutender, um während des ganzen Jahrhunderts nicht völlig zu erlöschen. Schon damals suchte man den „Wurm" dadurch zu vernichten, daß man nicht die bereits abgestorbenen Stämme, sondern die „frische Trocknis", d. h. die noch mit Larven besetzten, zuerst hieb, ihre Borke loslöste und verbrannte. Wunderbarlich sind die Anschauungen, die man über das Wesen der Wurmtrocknis hatte. Anno 1699 erschien ein Buch „Historischer Schauplatz der natürlichen Merkwürdigkeiten in dem Meißnischen Obererzgebirge". Der Verfasser, Pastor Christian Lehmann, sagt darin: „Ich vermeine, man müsse diesem sonderlichen Siechthum unterschiedliche Ursachen beimessen, teils der Sideration und giftigem Thau, der auf die Wälder fällt und eine große Faulnis verursacht, daß allerhand schädliches Ungeziefer und Gewürme zwischen der Rinde und Holtz wächset, sich tieff in den Kern umfrisset und den Balsamischen Saft vergiftet und verzehret. Wie dann viel Gewürme innerhalb der Rinde und des Holtzes gefunden wird, und man observieret, daß die schwartzen Roßkäfer sich an das Gehöltze fest anhangen, mit dem Schwanz durch die Rinde bohren, und ihren Unrath hineinschmeissen. Daher große Maden mit schwartzen Köpffen wachsen, die sich

Digitized by Google

tieff ins Holtz hineinfreſſen." Die epochemachenden Entdeckungen der Naturwiſſenſchaft, welche in der Mitte und gegen Ende des 18. Jahrhunderts raſch aufeinanderfolgten, beſiegten bald derartige Anſichten, und die in dieſer Zeit erſchienene Litteratur zeigt, daß mehr und mehr die Beobachtung an die Stelle der Reflexion getreten war, und daß die beobachteten Erſcheinungen richtig gedeutet und in ihrem Zuſammenhang erkannt wurden.

J. F. Gmelin ſchrieb 1787 eine Abhandlung über die Wurmtrocknis. In dieſem leſenswerten Buche giebt er ein gutes Bild der damaligen Verhältniſſe im „Communionharz".

Hier hatte ſeit 1772 die Wurmtrocknis ſtark zugenommen und begann erſt 1783 abzunehmen und 1787 zu erlöſchen. Nach Gmelin waren im Communionharz trocken geworden: 1781 nicht weniger als 182451 und 1782 gar 259106 Stämme. In dieſem Jahre waren 3359 Waldmorgen vernichtet, und ſeit 1772 mögen im ganzen 3 Millionen Fichten durch Käferfraß abgeſtorben ſein.

Daß der Fichtenborkenkäfer im Gefolge anderer Schädlinge ſich zeigt, beweiſt ſein Maſſenauftreten nach dem großen oben geſchilderten Fraß der Nonne in Oſtpreußen. Glücklicherweiſe ließ er ſich nach dem letzten Nonnenfraß in Süddeutſchland, Öſterreich und Schleſien nicht ſehen und gelangte auch im Nürnberger Reichswalde nach dem großen Spannerfraße des Jahres 1895 nicht zur Entwicklung.

Wohl aber war es früher ſchon im Bayeriſch-Böhmiſchen Waldgebirge zu einem ſtarken Borkenkäferfraße gekommen: „Hier waren große Wind- und Schneebrüche die erſte Urſache. Der furchtbare Sturm, welcher am 7. Dezember 1868 in ganz Mitteldeutſchland, in Böhmen, Schleſien und Mähren hauſte, hatte auch den Böhmerwald getroffen, ſo z. B. auf dem Kubany allein 100 Joch Urwald vernichtet und überall Borkenkäfergefahren heraufbeſchworen, namentlich in Centralböhmen, wo ihm am 9. November desſelben Jahres ein verheerender Schneeſturm vorausgegangen war, welcher wohl 1 Million Klafter Holz, auf der 38000 Joch großen Domäne Zbirow allein 95000 Klafter, geworfen und gebrochen hatte. Wäre es möglich geweſen, die mächtigen Bruchmaſſen rechtzeitig aufzuarbeiten, wie es anderwärts vielfach geſchehen konnte, ſo wäre kaum die große Borkenkäferverheerung eingetreten. In der Hauptſache wurde man wohl erſt 1870 damit fertig, und die 1869 liegenden

Digitized by Google

Bruchmassen bildeten die ersten Brutstätten für eine ungewöhnlich große Menge von Borkenkäfern. Zum Unglück traf nun der heftige verwüstende, von Südwest nach Nordost verlaufende Sturm in der Nacht vom 26. zum 27. Oktober 1870 den Böhmerwald, welcher viele Millionen Klafter warf, die für den ohnehin massenhaft vorhandenen Borkenkäfer neue willkommene Brutwiegen boten. Die zur Verfügung stehenden Arbeitskräfte genügten nicht zu der schwierigen Aufarbeitung der haushoch aufgetürmten Bruchmassen, und trotz wiederholter, rechtzeitiger Gesuche, welche, namentlich insoweit sie die Bitte um Gewährung von Militäraushilfe betrafen, anfänglich abschlägig beschieden wurden, entschloß sich die k. k. Staatsregierung erst 1873, also viel zu spät, mit Geldvorschüssen u. s. w. helfend einzuschreiten. Bei der infolge von Arbeitermangel namentlich in den kleineren Privat- und Gemeindewaldungen ungenügenden Bekämpfung während der Jahre 1871 und 1872 hatten sich von den älteren Herden aus die Käfer in geradezu entsetzlicher Weise vermehrt und fielen massenhaft auch gesunde Bäume und Bestände an. Da endlich wurden, nachdem in den Bezirkshauptmannschaften Krumau, Prachatitz, Schüttenhofen und Klattau zusammen 104100 ha Waldfläche befallen waren, fremde Arbeiter herangezogen. Mit 1400 aus Krain und Tirol gekommenen und 7000 einheimischen Arbeitern wurden nun Gegenmaßregeln energisch in Angriff genommen. Zur Herstellung der für die Abbringung der Hölzer nötigen Straßen bewilligte der böhmische Landtag 100000 Gulden und die gleiche Summe wurde vom k. k. Ackerbauministerium vorschußweise gewährt. Auf den Fürstlich Schwarzenbergschen Herrschaften waren mehrere Holzriesen gebaut worden. Die Opfer, welche die Waldbesitzer selbst bringen mußten, lassen sich nicht beziffern; es sei nur erwähnt, daß allein auf den Domänen Krumau, Winterberg, Stubenbach, Großzdikau und Bergreichenstein im Jahre 1873 auf einer Waldfläche von 51800 ha 141000 fl. an Vertilgungskosten aufgewendet werden mußten. Im Jahre 1875 konnte die Gefahr als überwunden angesehen werden. In den obengenannten vier Bezirkshauptmannschaften waren von den 104100 befallenen ha 6300 ha kahl abgetrieben worden. Im ganzen waren mehr als 300000 Fangbäume gefällt worden, und die Aufarbeitung der befallenen Hölzer, welche durch viele Tausend Arbeiter mit einem Lohnaufwand von

Digitized by Google

1300000 Gulden bewirkt wurde, ergab ungefähr 2700000 Festmeter Holz." —

Neben den Borkenkäfern sind es die Rüsselkäfer, welche stets bekämpft werden müssen. Aus der großen Zahl dieser Schädlinge sei nur der „große braune Rüsselkäfer" (Hylobius abietis) herausgegriffen, den man nicht als den bedeutendsten, aber als den am weitesten verbreiteten und allbekannten Feind aller Nadelhölzer bezeichnen muß und, wenn auch seltener, als Schädling an Laubhölzern kennen gelernt hat.

Die Larve dieses Käfers lebt in absterbenden Nadelholzwurzeln, denn die Eier wurden an die flachstreichenden Wurzeln oder die freien Enden der beim Fällen durchgehauenen Wurzeln oder an die stehengebliebenen Stöcke von Kiefer und Fichte gelegt. An der Oberfläche dieser Wurzeln nagt sie lange, bis bleistiftdicke Rinnen, welche mit Bohrmehl dicht verstopft sind. Die Verpuppung findet in einer im Innern der Wurzel angelegten „Puppenwiege" statt. In diesem Brutmaterial lebend, schadet die Larve natürlich nicht, dagegen wird der langlebige Käfer sehr schädlich, weil er die noch weiche, zarte Rinde aller jüngeren Nadelhölzer und, wie bereits gesagt wurde, unter Umständen auch gewisser Laubhölzer, besonders der Eiche, benagt. In kreisrunden, im Rande flachen, in der Mitte tieferen Wunden von 3—4 mm Durchmesser besteht die Beschädigung. Die weggenommene Rinde dient ihm zur Nahrung, das aus der Wunde fließende Harz, das bald zu dicken, weißen Perlen erstarrt, bedeutet für die Pflanzen einen schweren Verlust, der um so empfindlicher wird, je zahlreicher die Wunden sind; denn oft reiht sich ein Fraßplatz dem andern an, häufig stoßen sie zusammen, so daß das befallene Stämmchen über und über mit dicken Harzkrusten blatternartig bedeckt ist.

Der große braune Rüsselkäfer ist ein schlechter Flieger, nur einmal, im Frühjahr, schwärmt er kurze Zeit, im übrigen wandert er zu Fuße. Hindernisse, die ihm in den Weg gelegt werden und ihn vom Weiterwandern abhalten können, sind zweierlei Art, nämlich Köder und Fanggräben.

Die letzteren sind Gräben mit senkrechten Wänden, etwa einen Spatenstich tief und ebenso breit, mit welchen die vor dem Käfer zu schützenden Flächen im Walde — meist junge Kulturen — umgeben werden. Die Käfer gelangen auf ihrer Fußwanderung an den Grabenrand, stürzen ab und können an

Digitized by Google

den senkrechten Wänden nicht emporklettern; sie laufen am Boden weiter und gelangen in die dort angebrachten Falllöcher.

Die Köder bestehen in frischen, einmal gespaltenen Nadelholzkloben oder Stücken von Fichtenrinden; welche auf der zu schützenden Fläche ausgelegt werden; ihr köstlicher Harzduft lockt den Rüsselkäfer an und veranlaßt ihn zum Verweilen und zur Einkehr unter dem Holzstück. Je nach der wechselnden Zahl der in einem Jahr früher, im anderen später, im allgemeinen vom März ab sich einstellenden Käfer werden diese Fangeinrichtungen alle 2—3 Tage sorgfältig abgesucht, die an Kloben und Rinden sitzenden Käfer abgelesen und verbrüht, die in den Falllöchern der „Rüsselkäfergräben" sich ansammelnden Schädlinge herausgenommen und wie die ersteren getötet. Sie geben, an der Luft getrocknet, ein vorzügliches Hühnerfutter. —

Die vorgeführten Beispiele zeigen, daß der Forstmann seine Feinde bekämpfen und niederhalten, sie auch zeitweise hier oder dort fast völlig vertilgen kann.

Das Verschwinden der Tiere aus Gegenden, in welchen sie früher vorkamen, ja in vielen Fällen häufig waren, ist eine Folge der Veränderungen, welche die menschliche Kultur überall hervorruft. Die Urbarmachung des Bodens, das Ausroden undurchdringlichen Buschwerkes nimmt den Tieren nicht nur ihre Schlupfwinkel und Verstecke, sondern zerstört auch die Stellen, an denen ihre Nahrung, seien es Sämereien, Beeren oder Kerbtiere, Würmer und Warmblüter, sich fanden. Der den Fabrikschornsteinen, den Lokomotiven entströmende Rauch und Dampf, die bei vielen chemischen Prozessen entweichenden giftigen Produkte sind den Organismen schädlich, ja todbringend. Diese Teile, soweit sie fest sind, lagern sich auf den Pflanzen ab. Ängstlich gemieden werden die letzteren daher von Insekten und ihren Larven. Viele Sänger, die ihnen nachstellen, verlassen bald die für sie keine Nahrung bietende Gegend. Diese verödet, und wir wundern uns über die Ausrottung der Singvögel! Ja, die bloße Anwesenheit des Menschen vertreibt die Tiere: in stark besuchten städtischen Anlagen sieht man fast nur den frechen Sperling, nicht andere Singvögel. Ich gebe zu, daß die Katzen viel beitragen mögen, die Vögel zu vertreiben, noch mehr aber scheuen diese das lärmende Wesen, die laute Unruhe des Menschen. Zudem nimmt dieser in wohlgepflegter Anlage auch noch welkes Laub, trocknes Reisig

Digitized by Google

kurz alle die Dinge weg, an welchen die Vögel ihr Futter zu finden gewohnt sind.

Fig. 17.

Fraßgänge eines Borkenkäfers, Tamicus bidentatus. a, b Muttergänge, c Eiergruben, d Larvengänge an Kiefernholz, in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

Eine sumpfige, nasse Stelle, an der die Schwarzamsel täglich mehrmals sich einstellte, Würmer und Schnecken zu sammeln, wird aus ästhetischen Gründen trockengelegt. Die an die Feuchtigkeit gebundenen Tiere verschwinden, und die Schwarzamsel fliegt weiter, anderswo gedeckten Tisch suchend. Hat sie diesen gefunden, so baut sie auch hier in der Nähe ihr Nest, die erste Heimat ist verlassen, und der Spaziergänger versteht nicht, daß jetzt, nachdem die Parkverwaltung so hübsch gesorgt hat, doch der Vögel weniger werden.

Der deutsche Wald, das herrliche Kleinod unseres Vaterlandes, dient dem Städter zur Erholung, wenn er aus dem Getriebe der Stadt in die Stille flieht.

Ursprünglich aus wild aufwachsenden, durch natürliche Saat entstandenen Holzarten in mannigfachem Wechsel gebildet, bestand der Wald aus Bäumen verschiedenen Alters. Im Wettkampf um ihre Existenz standen dicht zusammen Buche und Fichte, Hainbuche und Kiefer; Birken drängten sich hindurch, und dort mitten darunter eine alte Eiche, deren Äste sich weit auslegten. Auf jeder freien Lücke bildete der junge Anwuchs ein dichtes Gestrüpp; hier stand ein vom Blitz getroffener, dort ein hoher, an Altersschwäche allmählich abgestorbener alter Stamm. Welch tierisches Leben an jenen Pflanzenleichen! Ueberall haben Insekten und ihre Larven begonnen,

Digitized by Google

die große Aufgabe zu erfüllen, das der Mutter Erde wieder gleich zu machen, was sie den Wurzeln jener Stämme in Form von in Wasser gelösten Stoffen zum Aufbau der Pflanzen, zum Wachsen, Blühen und reichem Fruchttragen jahrelang abgegeben hatte.

Unter der abbröckelnden Rinde, im faulen Holze, wie in den noch festen Stammteilen entwickeln sich je nach der Holzart, je nach dem Standort verschiedene Insekten. Bockkäferlarven sind unter ihnen die auffallendsten: große, milchweiße, fußlose Insekten von Bleistiftdicke, mit plattem bräunlichgelben Kopf. Tief in festverstopfter Röhre versteckt, hausen die Larven von Holzwespen und jenen großen Schnaken (Tipula), deren lange Beine so leicht abbrechen, wenn wir sie haschen wollen. Da, wo Feuchtigkeit in die Ritzen eindringen konnte, leben die Larven zahlreicher kleiner Fliegen und Käfer. Schnecken haben hier ein feuchtbehagliches Versteck gefunden.

Sie benutzen natürliche Schlupfwinkel. Mit eigener Kraft, mit sicher geführtem Schnabelhieb baut sich auch der Specht in dem absterbenden oder schon toten Waldbaum seine Nisthöhle.

Der Forstmann aber, der manchen jener kleinen Baumbewohner zu seinen heimtückischen Feinden zählen muß, der auch dem Specht manche Sünde anrechnet, läßt den alten, morschen Stamm fällen; junge Pflanzen sollen hier wachsen, Holz zu liefern einem späteren Menschengeschlecht. Der Stamm stürzt unter den Axthieben der Holzhauer, die der ganzen auf diesen Stamm angewiesenen Lebensgemeinschaft tierischer Lebewesen den Untergang bereiten.

Dieser Kampf war nötig im Interesse der geordneten Waldwirtschaft. Wie der Gärtner Unkraut nicht dulden darf, wie er nicht mehr tragbare Obstbäume entfernt und durch bessere ersetzt, muß auch der Forstmann, um die Waldwirtschaft rationell zu betreiben, früher oder später Hand legen an diese in ihrer malerischen Form das Auge entzückenden Zeugen vergangener Zeiten.

Digitized by Google

5. Kapitel.

Der Kampf des Fischers und Fischzüchters gegen ihre Feinde.

Feinde der Fischerei im allgemeinen. Tierische Feinde: Otter, Kormoran, Schwimmvögel, Eisvogel, Reiher; Magenuntersuchung. Insekten, Frosch, Pferdeegel, Abwehr, Prämien.

Der Fischer, dessen Beruf es ist, die im Wasser lebenden Fische mit Hilfe von Fanggeräten, Netzen oder Angeln, in seinen Besitz zu bringen, und der Fischzüchter, der sich die Aufgabe gestellt hat, in Wasserbecken mit ganz willkürlich regulierbarem Wasserstand, d. h. in Teichen, Fische heranzuziehen, um sie entweder als Brut- und Besatzfische für andere Teiche, Seen und Flüsse, oder als Marktware zu verkaufen, beide kämpfen in ihrem Beruf nicht minder wie der Sportsfischer, der zu seiner Unterhaltung und seinem Vergnügen nur gewisse Fischarten mit bestimmten Fanggeräten, etwa Forellen mit künstlichen Fliegen, zu angeln unternimmt.

Die Feinde, welchen sie im Kampf gegenübertreten, sind: elementare Einflüsse, Pflanzen, welche parasitisch an Fischen leben oder im Wasser den Fischereibetrieb hindern, gewisse Tiere und nicht als letzter der Mensch.

Dieser beeinträchtigt die Fischerei durch die im Interesse der Schiffahrt durchgeführten Flußkorrektionen, durch das stetig fortschreitende Trockenlegen gewisser bis dahin zeitweise überschwemmter Wiesengründe, in denen viele Fische zum Laichen passende Stellen gefunden hatten.

Der unaufhaltsam zunehmende Dampferverkehr stört die Fische außerordentlich, da die Schiffsschrauben und Räder das Wasser bis auf den Grund des Flusses aufwühlen und in mächtigen Wellen das Ufer abspülen, von hier die junge Fischbrut mit sich reißend und sie im tiefen Wasser vielen Gefahren aussetzend.

Digitized by Google

Wehre hindern die Fische am Wandern; Fabriken aller Art schicken heiße oder mit giftigen Stoffen durchsetzte Abwässer in den Fluß, und in vielen Gegenden wird ausgedehnter Diebstahl getrieben.

Der Kampf gegen diese Feinde spielt sich meistens in langen Prozessen vor Gericht ab, und nicht immer fällt die Entscheidung zu Gunsten der klagenden Fischer aus.

Mehr in der Stille wird der Kampf gegen die schädlichen Tiere geführt.

Unter den Säugern sind es Fischotter und Wasserspitzmaus, Ratte und Maulwurf, unter den Vögeln: Kormoran, Säger, Enten, Gänse, Schwan und Reiher; auch unter den Fischen giebt es Schädlinge, nämlich die Raubfische, wenn sie am unrechten Ort und in der Überzahl auftreten. Ebenso wird der Frosch schädlich, sowie eine ganze Anzahl der Wasser bewohnenden Insekten, besonders solche aus der Ordnung der Käfer, Wanzen und Libellen; und endlich sind es gewisse Würmer, welche als Fischfeinde bekannt geworden sind.

Die Art und die Größe des Schadens ist bei diesen in jeder Beziehung weit voneinander abweichenden Tieren sehr verschieden.

Der Fischotter lebt gewöhnlich einzeln, zieht nach Sonnenuntergang zum Fischfang aus, wandert nach fischreichen Gewässern oft weiter über das Land und kehrt noch in derselben oder in der folgenden Nacht nach seinem Standort zurück. Er lebt von Krebsen, Fröschen, Ratten, nimmt auch Vögel, aber vorzugsweise bilden Fische seine Nahrung; man wird nicht irren, wenn man 4 Pfd. Forellen als Tageskost für ihn ansetzt. Dabei läßt er Kopf, Schwanz und Eingeweide der Fische liegen und wird zumal in fischreichen Gewässern ein so wählerischer Feinschmecker, daß er nur ein kleines Rückenstück verzehrt, das übrige Fleisch aber verschmäht. Nicht minder schädlich ist der Reiher, welcher ruhig im Wasser stehend die in seiner Nähe spielenden Fische sehr geschickt mit plötzlich ausgestoßenem Schnabel zu fassen weiß. Fische aller Art, bis 10 und 15 cm lang, findet man in seinem Kropfe und Magen. Er verdaut außerordentlich rasch. Oft ist ein Fisch am Kopfende schon völlig durch die Thätigkeit des Magens in einen schleimigen Brei verwandelt, in dem nur die stärkeren Kopfknochen allein noch erkennbar sind, während das eben erst in den Magen eintretende Schwanzende noch völlig unberührt ist.

Digitized by Google

Außer den genannten ist der Kormoran als arger Fischräuber bekannt. Dieser schwarze Vogel mit seinem langen, an der Spitze hakigen Schnabel und auffallend dadurch, daß auch die Hinterzehe in die Schwimmhaut mit eingezogen ist, brütet in Kolonien auf Bäumen. Aus der Luft stürzt er sich stoßtauchend ins Wasser, um bald mit dem erbeuteten Fisch wieder emporzukommen und ihn auf dem Wasser schwimmend gleich zu verschlingen. In Deutschland ist der arge Räuber glücklicherweise bis auf einzelne Stellen völlig ausgerottet, doch wurden noch 1899 im Vereinsgebiet des Fischereivereins für Westpreußen 22 Kormorane erlegt. Bekannt ist, daß er in Ostasien zum Fischfang abgerichtet wird.

Auch der große Säger verzehrt heranwachsende Fische.

Die kleinen Säger, Enten, Gänse und Schwäne, vor allem aber der Eisvogel schaden der Brut; sie sind es, welche den Laich und die jungen Fischchen am Ufer beim Gründeln oder Tauchen zu finden oder wie der Eisvogel stoßtauchend von erhabenem Sitze aus zu erbeuten wissen.

Über die Art der Nahrung und über ihre Menge giebt die Untersuchung des Mageninhaltes vorzüglichen und untrüglichen Aufschluß. Man darf sich dabei aber nicht mit 2 bis 3 Untersuchungen begnügen, je größer die Zahl der Beobachtungen, um so größer die Genauigkeit und der Anspruch auf allgemeine Giltigkeit des Beobachtungsresultates.

Ich habe im Jahre 1898 im ganzen 47 Eisvogelmagen untersucht. Ausschließlich Insekten fanden sich in 4, Fischreste und Insekten in 8, ausschließlich Fischgräten in 25, während 10 Magen ganz leer waren. Was heißt das? Der Eisvogel verzehrt fast ausschließlich Fische, er nimmt auch Insekten (Libellen und Wasserwanzen) und verdaut außerordentlich rasch. Letzteres ist daraus zu schließen, daß fast 20 Proz. aller untersuchten Magen leer waren und daß sich unter den Fischresten niemals ein frischverzehrtes Fischchen befunden hat, sondern sich stets völlig reine Gräten im Magen befanden, die in kurzer Zeit ebenfalls verdaut oder als kleines Gewölle ausgestoßen worden wären, um so Platz für neue Nahrungsmengen zu schaffen. Die größte Menge der stets genau gewogenen Gräten betrug 0,5 g, die größte Menge von Insektenresten 0,2 g.

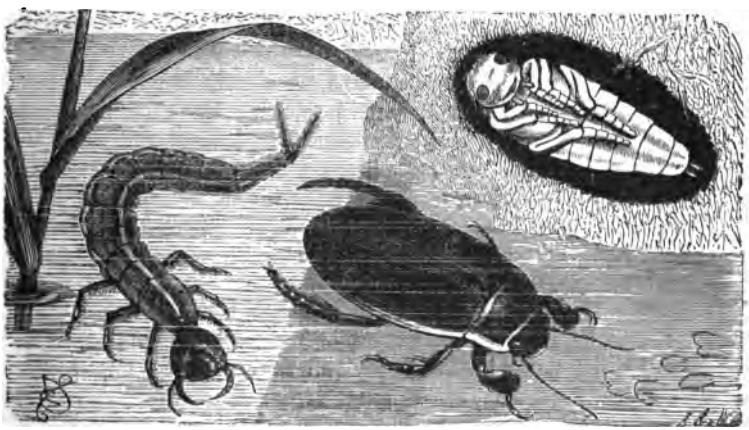
Ich möchte hieran anschließend auch die Untersuchungsresultate bezüglich des Fischreihers bekannt geben. Ich habe

Digitized by Google

31 Fischreiher untersucht: ausschließlich Fische gefressen hatten 18, Fische und Wasserinsekten, sowie wenig Pflanzenreste fanden sich bei 4; ohne Fische, aber mit Käfern, Wanzen und Libellen waren 4 und völlig leer 5 Reihermagen.

Unter den Insekten schaden Käfer und Wanzen als Larven und Imago, die Libellen als Larven. Sie sind sämtlich Brutschädlinge, welche Fischeier und junge Fischchen als willkommene Beute betrachten, und sich mit Vorliebe dort sammeln,

Fig. 18.



Der Gelbrand-Wasserkäfer nebst Larve und Puppe, in natürlicher Größe.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

wo sie die wehrlose Fischbrut in Mengen beisammen finden. Welche Verheerungen sie unter derselben anrichten, davon kann sich nur derjenige einen Begriff machen, welcher diese blutgierigen Geschöpfe einmal bei ihrem Thun und Treiben beobachtet hat. Mit großem Geschick fallen sie über ein Fischchen her und fassen es fest. Sie fressen es meistens nicht auf, sondern saugen ihm nur das Blut aus. Ein Leichnam nach dem andern sinkt zu Boden, und fortwährend stürzen sie sich auf neue Beute. Ja, wo sie im Überfluß schwelgen können, da scheint es häufig, als ob sie um der bloßen Mordgier willen töteten. Und wo das der Fall ist, darf sich der Fischzüchter nicht wundern, wenn er von

Digitized by Google

den Hunderttausenden seiner Brut nur ebensoviel Tausende wieder abfischt.

Zu solchen Schädlingen gehören die Schwimmkäfer, und unter diesen besonders der Gelbrand, kenntlich an der gelben Einfassung des Halsschildes und der Flügeldecken, sowie die Kolbenwasserkäfer und ihre räuberischen Larven. Auch die Wasserwanzen sind in mehreren Arten vertreten und als Ruderwanze, Schwimmwanze, Rückenschwimmer, Wasserskorpion und Wasserstabwanze bekannt.

Die Libellenlarven tragen eine sogenannte Maske, d. h. ein vor dem Gesicht eingezogen getragenes Greiforgan, aus der umgebildeten Unterlippe bestehend, welche plötzlich vorgeschnellt sich öffnet und die Beute ergreift.

Unter den Schädlingen wurde oben auch der Frosch genannt, und zwar deshalb, weil sorgfältige Untersuchungen in seinem Magen größere Mengen junger Karpfenbrut nachgewiesen haben.

Auch der Pferdeegel wird den Fischen in ihrem ersten Lebensalter unter Umständen sehr gefährlich. Dem überfallenen jungen Karpfen frißt der Pferdeegel zuerst beide Augen aus, ehe er den übrigen Körper angeht.

Die Wasserspitzmaus verzehrt Fischlaich und junge Brut, ebenso nimmt die Ratte kleine Fischchen. Mollmaus und Maulwurf können durch die in den Dämmen der Teiche angelegten Gänge diese undurchlässig machen.

Bei derart verschiedener Angriffsweise der Schädlinge ist die Abwehr natürlich auch eine mannigfache.

Der Fischotter gehört zu den jagdbaren Tieren. Nur der Jagdberechtigte ist befugt, ihn mit Feuerwaffen zu erlegen. Der Fischereiberechtigte muß daher auf andere Mittel sinnen, sich seines Feindes zu entledigen. Er stellt Fallen; an bestimmten Stellen, wo der Otter seinen lange Zeit benutzten Ausstieg hat, wird wohlversteckt ein Ottereisen gelegt und sicher angekettet; denn sonst schleppt es der gefangene Otter mit ins Wasser, das schwere Eisen zieht ihn herab, und er, der geschickte Taucher, muß ertrinken, und Eisen und Otter — sein Pelz ist bekanntermaßen sehr geschätzt — sind verloren. Häufig gelingt es dem Fischer, den bei Tage schlafenden Otter zu überraschen und durch einen mit der Ruderstange geführten wohlgezielten Schlag auf den Kopf zu töten.

Digitized by Google

Um die Vertilgung dieses argen Schädlings möglichst zu betreiben, haben die allerorts bestehenden Fischereivereine Prämien ausgesetzt, die für die eingelieferte Otterschnauze ausgezahlt werden. Dasselbe gilt für die übrigen Fischfeinde aus der Klasse der Vögel, besonders Reiher und Eisvogel.

Aus dem badischen Staatsbudget wurden im Jahre 1898 für die Vertilgung von 245 Fischreihern 367 M. 50 Pf. und für die von 58 Fischottern 290 M. bezahlt. Auch für 1899 wurden Prämien ausgesetzt, und zwar für einen Fischotter 5 M., für einen Reiher 1 M. 50 Pf.

Zur Erhebung der Prämien muß die Bescheinigung erbracht werden, daß der Bewerber zur Erlegung berechtigt war; zugleich müssen die beiden Ständer eines Reihers oder die Schnauze des erlegten Otters dem Vorstand des Badischen Fischereivereins vorgelegt werden.

Ähnliche Prämien werden auch von anderen Fischereivereinen gezahlt. Jener für die Provinz Brandenburg konnte in der Zeit vom 1. April 1899 bis dahin 1900 für 1 Fischadler, 385 Reiher, 217 Taucher und 169 Ottern Schußgelder anweisen.

Rühmlich ist das Vorgehen der Stadt Templin, welche zum Schutze ihrer großen Gewässer, die der Stadt reichen Ertrag abwerfen, ein besonderes Reglement erlassen hat, nach welchem sie nicht nur für die der Fischerei schädlichen Tiere, sondern auch für anderes Raubzeug Prämien gewährt, und zwar für 1 Fischotter 7 M. 50 Pf., 1 Fuchs 3 M., 1 Marder 2 M., 1 Iltis 2 M., 1 Eichhorn 25 Pf., 1 Fischreiher, Adler, Habicht, Sperber, Wanderfalk und Weihe je 1 M., 1 Taucher 50 Pf.

In den Jahren 1884 bis 1894 wurden auf dem Territorium der Stadt Templin nach vorstehenden Sätzen für 56 Fischotter, 312 Füchse, 29 Marder, ebensoviel Iltisse, 566 Eichhörnchen, 193 Fischreiher, 383 Raubvögel und 340 Taucher Prämien gezahlt.

Digitized by Google

6. Kapitel.

Der Kampf gegen Parasiten.

Begriff, Wirt, Anpassung an das Schmarotzerleben, Angriff des Parasiten, Moskito, Kriebelmücke, Tsetsefliege, Dasselfliegen, Rachenbremsen, Floh, Wanze, Läuse, Haarlinge, Federlinge, Zecke, Bekämpfungsmaßregeln. Bandwürmer, ihre Biologie und die von ihnen hervorgerufenen Krankheiten, Bekämpfung, prophylaktische Maßregeln, Leberegel, Spulwurm, Trichine.

Unter Parasiten versteht man solche Lebewesen, welche bei einem anderen schmarotzen, d. h. aus dem Zusammenleben mit diesem einseitig Vorteil ziehen und jenes dabei mehr oder minder in seinen Lebensfunktionen stören und beeinträchtigen.

Es giebt Parasiten, welche *auf* dem Körper, und andere, die *in* dem Körper ihres Wirtes schmarotzen; erstere nennt man Ektoparasiten, letztere Entoparasiten; als bekannte Beispiele sei auf den Floh und den Spulwurm hingewiesen.

In beiden Gruppen giebt es Schmarotzer, die *stets* auf oder in dem Körper ihres Wirtes leben, diesen also nie verlassen; so die Räudemilbe, die Filzlaus unter den Ekto-, die Bandwürmer unter den Entoparasiten. Andere hingegen suchen nur zeitweise ihren Wirt heim; die einen thun dies im Larvenleben, die anderen als ausgebildete Tiere. Beispielsweise seien als temporäre Ektoparasiten Zecke und Wanze genannt, als temporäre Entoparasiten die in der Haut unserer Haustiere sich entwickelnden Hautfliegen.

Mit diesen Beispielen sind auch bereits die Haupttiergruppen bezeichnet, in welche wir systematisch die Schmarotzer den übrigen Tieren einreihen. Es sind Gliedertiere, wie Flöhe, Fliegen, Läuse, Wanzen, Milben und Zecken, und ferner Würmer, von welchen der Spul- und der Bandwurm die bekanntesten sind. Doch ist zu bemerken, daß auch in anderen

Digitized by Google

Tiergruppen vereinzelt Parasiten zu finden sind, so unter den Protozoen oder Urtieren.

Die Nahrung der Parasiten besteht im Blute des Wirtes, in den durch die Thätigkeit des Darmes gebildeten und zur Ernährung des Körpers dem Blut zuzuführenden Säften, oder in den abgebissenen und benagten Haaren und Federn.

Die meisten Blutsauger sitzen auf der Haut; unter der Haut leben die Larven der Dasselfliegen, in inneren Organen finden sich Leberegel, Rachenbremsen, Lungenwürmer und die Darmparasiten.

Schon die Überlegung zeigt, daß die Angriffe der Parasiten nicht spurlos an dem Wirt vorübergehen werden, und die Beobachtung lehrt, daß viele Erscheinungen krankhafter Art auf die Anwesenheit und Thätigkeit von Schmarotzern zurückzuführen sind, und durch eigene Erfahrung sind wir uns bewußt, daß ihre Angriffe oft recht schmerzhaft und peinigend sein können.

Das letztere ist der Fall bei der gewöhnlichen Stechmücke oder Gelse, am Rhein Schnake genannt.

Diese bekannten Zweiflügler (Culex pipiens) leben als Larven im Wasser von pflanzlichen Stoffen und hängen meist mit ihrem Atemrohre an dem Wasserspiegel, tauchen aber bei Erschütterungen des Wassers sofort nieder, wie man im Sommer an schon einige Zeit gefüllten Wassertonnen zu beobachten Gelegenheit hat. 30 Tage braucht das Tier, ehe es nach seiner Metamorphose sich in die Luft schwingen kann. Mit erhobenen Hinterbeinen sitzen die Männchen an Blättern und Blüten. Die Weibchen allein verfolgen Menschen und Vieh bei Tag und Nacht, durch den singenden Flugton sich bei ihrer Annäherung bemerkbar machend; sie überfallen jene und führen sofort ihren Saug- und Stechrüssel in die Haut ein, um sich an dem Blute des Wirtes zu laben. Der Stich schmerzt und hinterläßt häufig eine kleine Anschwellung und ein lästiges, juckendes Gefühl. Weil die Larve im Wasser lebt, sind wasserreiche Gegenden besonders stark heimgesucht, wie der Besuch des Spreewaldes jedermann überzeugen wird.

Vor den Mückenschwärmen der tropischen Wälder können die Reisenden nur in den von Rauch erfüllten Zelten eine Zuflucht finden, und wer die Schilderungen eines A. v. Humboldt vom Leben und Treiben der Moskitos am oberen Orinoko gelesen

Digitized by Google

hat, der wird vollkommen begreifen, daß der Reisende in jenen Gegenden einen verzweifelten Verteidigungskampf führt.

Die Mücken heißen Moskitos; doch bezeichnet man mit diesem portugiesischen Wort nicht eine besondere Art, sondern eine ganze Reihe stechender Mücken, welche der Gattung Culex angehören, aber auch einige Kriebelmücken umfassen.

Diese Kriebelmücken, durch ihre außerordentliche Kleinheit ausgezeichnet, kommen in manchen Gegenden Deutschlands häufig vor; in Brandenburg heißen sie Knitzen. Auch sie leben als Larven im Wasser und verfolgen als Imago Mensch und Tier. Zur Landplage werden sie im unteren Donautiefland, wo sie im April und Mai und in neuer Generation im August derartig zahlreich auftreten, daß sie im Walde, wo sie vor Wind geschützt sind, in der Nähe von Gewässern wolkenartige Schwärme bilden, die Menschen und Tiere überfallen, und sie derartig mit Stichen bedecken, daß der Körper anschwillt, Hautentzündung mit Fieber und Krämpfe eintreten, und unter Umständen der Überfallene dem heftigen Angriff unterliegend sterben muß. Das Volk glaubt, die Mücken kämen aus einer Höhle bei Kolumbacz, wo der heilige Georg den Lindwurm erschlug, und hält auch das Fleisch der von diesen Mücken getöteten Tiere für giftig. Im Jahre 1783 fielen im Banate infolge der Angriffe dieses Insektes 52 Pferde, 131 Rinder und 316 Schafe, 1830 an den Ufern der March mehrere Hundert Pferde und Kühe. 1785 wurde ein ungeheurer Schwarm dieser Mücken aus Serbien nach Siebenbürgen verschlagen und, nachdem er in wenigen Stunden 11 Stück Rindvieh getötet hatte, durch einen Wolkenbruch vernichtet.

Im heißen Afrika ist ebensosehr gefürchtet die Tsetsefliege (Glossina morsitans), deren Vorkommen mit der Verbreitung der von ihr überfallenen Warmblüter in engem Zusammenhang steht. Sie verschont auch den Menschen nicht und verfolgt ihr Opfer mit großer Hartnäckigkeit und Ausdauer, besonders bei Gewitterschwüle neigt sie zum Stechen, aber sie sticht nicht bei Nacht. Dem Weidevieh wird sie sehr gefährlich, so daß, zumal zur Regenzeit, gewisse Gegenden ängstlich gemieden werden.

Ihr reiht sich die bekannte Viehbremse an, deren Weibchen sich auf Straßen und Wegen aufhaltend, Pferde und Rindvieh überfallen. Alle genannten Zweiflügler schmarotzen wie die Flöhe als Imago. Als Larven dagegen parasitieren die Dassel- oder

Digitized by Google

Biesfliegen und die Rachenbremsen. Die letzteren suchen im heißen Sommer den künftigen Wirt ihrer Larven auf, fliegen dicht vor seinem Kopfe so lange hin und her, bis es ihnen gelungen ist, ihre Brut abzusetzen. Dies sind nicht Eier, sondern junge kleine Larven, welche die Mutter fliegend an die feuchte Nase eines Wiederkäuers spritzte. Durch Lecken werden sie in das Maul transportiert, wandern von hier in die Nasenhöhle oder in die Luftröhre, wo sie sich mit Hilfe ihrer Mundhaken und zahlreichen Hautstacheln festsetzen. Je größer sie werden, um so mehr belästigen sie das befallene Stück, das durch Schnaufen, Niesen, Husten die Schmarotzer zu entfernen sucht. Durch neue später abgesetzte Larven wird die Zahl der Parasiten vermehrt und die Atemnot des Wirtes sehr gesteigert. Die Anstrengungen des Organismus, die Peiniger zu entfernen, sind vergeblich, eine allgemeine Körperschwäche, Schwierigkeiten bei der Aufnahme des Futters sind die Folgen, an welchen das befallene Stück zu Grunde geht.

Bei massenhaftem Auftreten der Rachenbremsen kann die Krankheit seuchenartig um sich greifen, wie es fast 10 Jahre lang im Regierungsbezirk Arnsberg in Westfalen der Fall gewesen. Seit 1868 wurden häufiger infolge der Anwesenheit von Rachenbremsen erstickte Rehe gefunden. Im Jahre 1872 stieg ihre Zahl auf 90 und noch 1873 waren 70 Stück allein in der Oberförsterei Himmelspforten durch Rachenbremsen getötet worden.

Es wäre überflüssig, hier Worte zu verlieren über den Floh. Wer sich über seine Lebensweise, Blutgier, die Entwicklung seiner Larven, welche sich zwischen Dielenritzen aufhalten, genauer informieren will, der sei auf die hochgelehrte, heitere Schrift hingewiesen, welche 1880 in Weimar erschien: „Der Floh, das ist des weiblichen Geschlechts schwarzer Spiritus familiaris, von litterarischer und naturwissenschaftlicher Seite beleuchtet durch W. A. L. Philopsyllus". Weit lästiger als der Floh wird die Bettwanze, welche schon im Altertum den Griechen und Römern bekannt gewesen und seit dem 11. Jahrhundert, nachdem sie zuerst in Straßburg erschienen war, sich über Deutschland und nach und nach über die ganze Erde verbreitet hat. Sie ist ein häufiger Gast in menschlichen Wohnungen, der sich bei Tage in Verstecken, besonders hinter Tapeten und in den Fugen der Bettstellen aufhält und bei Nacht den schla-

Digitized by Google

fenden Menschen überfällt, sein Blut zu saugen. Der Stich der Wanze ruft kleine pustelartige Anschwellungen hervor. —

Im Gegensatz zur Wanze halten sich die Läuse stets an dem Körper ihres Wirtes auf: die Kleiderlaus an den wenig oder gar nicht behaarten Körperstellen, die Kopflaus auf dem Kopfe, allwo das Weibchen seine Eier an die Haare anklebt, die Filzlaus an allen sonstigen stärker behaarten Körperteilen; die beiden erstgenannten sitzen frei auf der Haut und lassen sich leicht abheben, die letztere bohrt sich aber so tief und fest ein, daß man äußerlich nur einen kleinen, dicht und fest der Haut aufliegenden grauweißen schuppenartigen Fleck erkennt. Auch unsere Haustiere sind von besonderen ihnen eigentümlichen Läusearten heimgesucht.

Systematisch reihen sich diesen Blutsaugern die Pelzfresser an, welche, Säuger und Vögel befallend, junge Haare und Federn verzehren, aber auch Blut saugen. Wir unterscheiden sie als Haarlinge und Federlinge, die in zahlreichen Arten vorkommen. Ihre Länge beträgt 1, höchstens 2 mm. Am bekanntesten sind jene der Gattung Liotheum, welche vom toten Vogel gerne auf unsere Hand laufen, was andere Arten nicht thun.

Auch noch in den Kreis der Gliedertiere, aber nicht mehr zu den Insekten, sondern zu den Spinnentieren gehören die Zecken und Milben. Wir werden gewissen Arten der letzteren später noch begegnen, hier interessiert uns zunächst der Holzbock oder die Hundszecke. Diese Milbe lebt auf Bäumen und Sträuchern, zumal in Wäldern. Auf vorbeigehende Tiere und Menschen läßt sich die Zecke herabfallen. Das kleine platte, nur wenig über 2 mm große Weibchen senkt seinen kräftigen, mit Widerhaken versehenen Rüssel in die Haut des überfallenen Warmblüters, um nicht unbedeutende Mengen Blut dem Körper des Wirtes zu entziehen. Mehr und mehr schwillt sein Körper an, er färbt sich blaugrau und erreicht nach wenig Tagen die Dicke einer Erbse oder kleinen Bohne. Dann fällt die Zecke ab. Das Männchen ist nüchtern, es saugt kein Blut. Im Gegensatz zu diesem temporären Parasiten sind andere Milben stationär, nämlich die Krätz- und Räudemilben, welche sehr ansteckende Hautkrankheiten hervorrufen können. Diese winzig kleinen Tiere, welche höchstens $\frac{1}{2}$ mm lang werden, leben in nahverwandten Arten bei Mensch und Haussäugetieren. Sie waren schon im Mittelalter bekannt; aus dem 12. Jahrhundert liegen

Digitized by Google

Angaben vor über die Kunst, die „Seuren" (lateinisch Syrones) aus der Haut zu graben. Trotzdem galt noch fast bis 1850 die Krätze als eine Blutkrankheit, bei welcher der Milbe nur die Rolle einer Trägerin der Krankheitssäfte zugeschrieben war; von da ab erkannte man die Krankheit als eine Reizwirkung der Schmarotzer. Diese leben an und in der Haut, zumal zwischen den Fingern, an Hand-, Ellbogen- und Kniegelenk. Mit bewaffnetem Auge erkennt man die Gänge, welche sich die erwachsenen Weibchen in die Oberhaut eingegraben haben, um hier ihre Eier abzulegen. Das heftige Jucken, welches die Milben hervorrufen, wird durch Kratzen noch vermehrt, so daß bald offene nässende Wunden entstehen. Bei Haustieren tritt dieselbe Krankheit auf und ist unter dem Namen „Räude" bekannt.

Fragen wir uns nun zunächst einmal nach den Mitteln, welche uns zur Abwehr der bis jetzt genannten Schmarotzer zur Verfügung stehen, so finden wir, daß diese nicht nur in Vertilgungs-, sondern vor allem in Vorbeugungsmaßregeln bestehen.

Freilich gegen Schnaken, Mücken und Knitzen nützen sie wenig. Man hat Einreibungen mit Nelkenöl empfohlen, man kann durch Cigarrendampf gelegentlich jene Zweiflügler verscheuchen u. a. m., aber diese Mittel können nur für den Augenblick etwas Schutz gewähren. In stark heimgesuchten Gegenden, zumal auf Reisen in den Tropen, sucht man sich für die Nacht durch dichte Mückenschleier zu schützen.

Auch Pferde und Rinder reibt man mit stark riechenden Teerpräparaten ein, um die Blutsauger von ihnen abzuhalten.

Flöhe, Wanzen, Läuse, Milben können durch peinliche Sauberkeit, durch Reinlichkeit in der eigenen Wohnung und im Stall ferngehalten oder wenigstens auf ein erträgliches Maß herabgedrückt werden. Durch regelmäßige Reinigung der Ställe und Anstrich mit einem die Schmarotzer in ihren Verstecken erreichenden Gift kann schon viel geschehen; dazu gehört in Geflügelställen das Entfernen des Mistes in nicht zu großen Zeiträumen. Kalkanstrich, Auspinseln mit Petroleum sind die bekanntesten derartigen Mittel.

Die befallenen Tiere selbst müssen isoliert und durch eine besondere, oft langwierige Behandlung geheilt werden. Bei derselben kommen Abwaschungen und Einreibungen in Anwendung, vorzugsweise mit grüner Seife oder besser mit Queck-

Digitized by Google

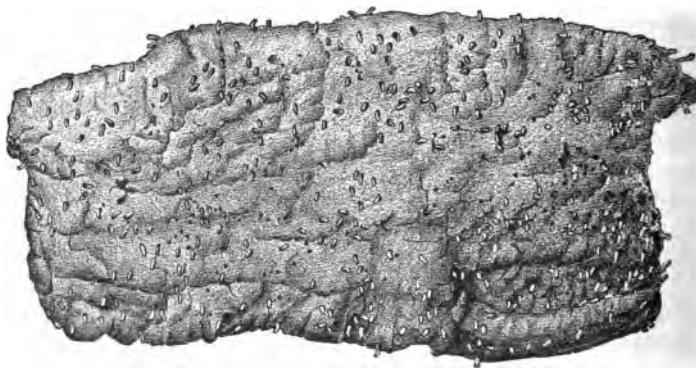
silbersalbe und Perubalsam, welche die Haut nicht so sehr angreifen wie die grüne Seife. Bei Tieren werden Einreibungen mit Kreosot, Öl und Tabaksabkochungen verordnet, auch Schmierseife und Alkohol zum Einreiben benutzt. Bei Schafen kommt sowohl eine Schmier- wie auch eine Badekur zur Anwendung.

Gegen die in den Wohnungen, Betten, Bildern, auch Büchern versteckten Bettwanzen muß sehr gründlich vorgegangen, und darf lange Zeit keine Mühe gescheut werden, wenn der Erfolg ein durchgreifender, dauernder sein soll.

Fig. 19.

Taenia echinococcus aus dem Darm des Hundes, stark vergrößert.
Aus Dewitz, Eingeweidewürmer.

Fig. 20.



Ein Stück der Schleimhautoberfläche von dem Darm des Hundes, besetzt mit zahlreichen Würmern, Taenia echinococcus.
½ natürliche Größe.
Aus Dewitz, Eingeweidewürmer.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß der Mensch ebenso wie viele Tiere, zumal Säuger, Vögel und Fische, häufig von Bandwürmern (Taenia) befallen ist.

Digitized by Google

Diese Tiere führen ihren Namen von der ihnen eigenen bandartigen Gestalt, von welcher freilich manche mehr oder minder abweichen. Das Band ist am hinteren Körperende am breitesten (bis 1 cm), verjüngt sich nach vorn immer mehr und ist dicht vor dem knopfartig verdickten Köpfchen am schmalsten. Die Zahl der Glieder, aus welchen ein Bandwurm besteht, ist nach der Art und dem Alter des Tieres wechselnd. Die neuen Glieder schieben sich zwischen Kopf und dem jüngsten Gliede ein, die alten Glieder am Hinterende des Körpers trennen sich einzeln oder zu mehreren los. Dabei hat ihre Größe zugenommen, sie sind jetzt meist länger als breit, während in der Mitte des Bandwurms beide Dimensionen etwa dieselben sind und weiter nach vorn die Breite in der Regel bedeutender ist. Reife Glieder der Taenia serrata sind 8—10 mm lang, 4 mm breit, jene der Taenia marginata 10—14 mm lang, 4—5 mm breit und die der Taenia expansa 3 mm lang und bis 24 mm breit. Auch die Länge des Bandwurmes ist sehr verschieden. Taenia echinococcus erreicht mit einer Gesamtzahl von drei oder vier Gliedern eine Länge von 5 mm, Taenia serrata wird 5—6, Taenia marginata 6—12 m lang, während Taenia expansa sogar die Länge von 60 m erreicht.

Es ist zu beachten, daß der Bandwurm sich sehr stark ausdehnen und zusammenziehen kann. Taenia saginata mißt in ausgedehntem Zustande 7—8 m, im zusammengezogenen 4 m bei einer Gliederzahl von 1300. Etwas über 800 Glieder besitzt die 3—3½ m lange Taenia solium.

Die reifen Glieder enthalten eine große Menge entwicklungsfähiger Eier. Der Wirt des jungen Parasiten (der Zwischenwirt) ist stets eine andere Tierspecies als jene, in welcher der entwickelte Wurm lebt. Doch verfolgen wir den komplizierten Lebensgang genauer an dem mit Haken bewaffneten Bandwurm des Menschen. Die Schweine, die zur Weide getrieben werden, finden an der Dorfstraße und hinter den Gebäuden Menschenkot genug. Denn der Mensch scheint mit besonderer Vorliebe sich das Freie dazu auszuersehen, um der Natur zurückzugeben, was sein Organismus nicht brauchen kann. Wenn auch Aborte benutzt werden, so sind dieselben auf dem Lande doch nicht selten so primitiver Art, daß der Kot offen zu Tage liegt. Die Borstentiere gehen aber nicht, wie das Rindvieh meist es thut, ruhig in ihre Ställe; sie haben vielmehr den

Digitized by Google

Trieb, in allen Winkeln umherzuspüren. Sie schlingen die gefundenen Exkremente hinunter und damit die zugleich mit dem Kot entleerten Glieder des Bandwurms.

Im Magen wird das Bandwurmglied verdaut, die in demselben enthaltenen Eier entwickeln sich zu Larven, welche aus dem Darme in den Körper wandern. Sie nisten sich vorzugsweise im Bindegewebe ein und können in diesem an den verschiedensten Körperstellen gefunden werden; besonders häufig trifft man sie in den Muskeln an. Hier entwickeln sie sich weiter, indem sie zu einer mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Blase werden, welche man Finne nennt.

Die Finnen des Schweines sind schon seit langen Zeiten bekannt gewesen und wurden für Geschwülste und krankhafte Drüsen gehalten, zumal man solche nicht nur im Schweine, sondern auch beim Menschen beobachtete.

Sie erreichen eine Länge von etwa 1 cm bei einer Dicke von 5 mm. Werden diese Finnen mit rohem Schweinefleisch gegessen, so entwickeln sie sich in dem Darm des Menschen zum Bandwurm. Bevor letzteres geschehen kann, hat also eine Übertragung der Finne in den neuen Wirt stattgefunden. In seinem Darme hält sich der heranwachsende Bandwurm mit der Hakenbewaffnung seines Kopfes fest und beginnt nach einer gewissen Zeit die reifen Glieder abzustoßen.

In ähnlicher Weise gestaltet sich die Entwicklung der übrigen Bandwürmer.

Von großer Bedeutung ist die Erscheinung, daß die Bandwürmer — gleichgiltig ob sie den Menschen selbst und die Haustiere oder andere Warm- und Kaltblüter befallen — in ihrem Lebenscyklus einen Wirtswechsel durchmachen, indem sie teils ausschließlich zwischen Tieren, teils auch vom Tier auf den Menschen und umgekehrt übertragen werden. Die einen leben im Menschen als Bandwurm, im Tier als Finne, die andern bewohnen umgekehrt als Finne den Menschen, als Bandwurm das Tier; einige können als Finne und Bandwurm beim Menschen vorkommen, und andere halten sich nur in Tieren auf. Rind, Schaf, Schwein und Hund sind die Zwischenwirte der Bandwürmer des Menschen. — Hund und Rind, Hund und Schaf, Hund und Kaninchen, Katze und Maus, Hund und Hundelaus stehen für gewisse Bandwurmarten auch in dem Verhältnis von Wirt und Zwischenwirt zu einander. Ohne Zwischenwirt scheint sich Taenia

Digitized by Google

expansa im Schaf zu entwickeln. Alle Bandwürmer leben im Darme, die Finnen stets in anderen Körperstellen, bald im Bindegewebe der Leibeshöhle (Cysticercus taeniae serratae, Cysticercus tenuicollis), bald im Muskelfleisch (Cysticercus Taenia saginatae, Cysticercus cellulosae) oder im Gehirn (Coenurus cerebralis).

Sie wurden als junge Larven oder als Ei vom Zwischenwirt aufgenommen und wanderten vom Darme aus an diese verschiedenen Körperstellen, wo sie zur Finne, dem Blasenwurm oder der Quese, heranwachsen.

Diese können sich nur dann zu Bandwürmern entwickeln, wenn sie in den Darm eines zweiten Wirtes gelangen. Die Übertragung geschieht in diesem Falle durch Verzehren des von Finnen besetzten Fleisches. Der meist mit Hakenkranz und Saugscheiben bewehrte, eingestülpte Kopf der Finne wird zum Bandwurmkopf, an dessen Hinterende die Glieder entstehen, welche wachsen und, wenn sie reif sind, abfallen.

Je nach dem Vorkommen von Wirt und Zwischenwirt, vor allem nach der Lebensweise des Menschen, der Reinlichkeit und dem mehr oder minder weitgehenden Zusammenleben und Zusammenwohnen mit seinen Haustieren ist das Auftreten der Bandwürmer ein verschiedenes. Es giebt manche Gegenden, die besonders reich sind an diesen Parasiten, während sie an anderen Orten selten oder gar nicht nachgewiesen werden können. Der bereits obengenannte Hülsenbandwurm (Taenia echinococcus), dessen Länge auf 5 mm angegeben wurde, lebt im Dünndarm des Hundes, die Finne desselben, Echinococcus genannt, findet sich beim Schwein, den Wiederkäuern und zwar besonders häufig beim Schaf. Daß sich Hunde dort, wo zahlreiche Herden gehalten werden, leicht mit diesem Bandwurm infizieren, ist wohl zu verstehen. Ebenso begreiflich ist die Übertragung der reifen abgestoßenen winzigen Glieder auf den Menschen, der mit seinem Hunde in intimem Verkehr lebt, den Hund liebkost und ihn häufig in seiner Nähe hat. Denn dieser leckt das aus dem After vortretende Glied ab, streift es an einer anderen Stelle des Körpers an die Haare, von wo es an die Hand des den Hund streichelnden Menschen kommt, der gleich darauf mit derselben Hand an seinen Mund faßt und hier das Bandwurmglied absetzt, von wo es mit der Zunge erreicht oder zugleich mit Speise oder Trank aufgenommen wird.

Digitized by Google

Die sich bald entwickelnden Finnen wachsen zu mehr oder minder umfangreichen mit wässeriger Flüssigkeit gefüllten Blasen heran, welche sich in allen Organen, vorzugsweise in der Leber und Lunge, ansiedeln und sich am meisten bei Menschen im Alter vom 21.—40. Jahre lebensfähig erhalten und entwickeln. In Deutschland tritt die Echinococcus-Krankheit am häufigsten in Nordost-Mecklenburg und in Vorpommern auf. Hier konnten in 33 Jahren (1851—1884) 182 Echinococcusfälle beim Menschen sicher konstatiert werden. Auch in Australien, wohin der Wurm aus Europa eingeschleppt wurde, ist die Krankheit weit verbreitet. In Viktoria (Australien) kommen auf 100 Menschen 149 Rinder und 1200 Schafe, in Südaustralien 114 Rinder und 2400 Schafe. In Südaustralien giebt es eine Menge herrenloser Hunde, die in ihrer Eigenschaft als Träger des Bandwurms recht viel zur Verbreitung der Seuche beitragen, denn von ihnen sind 40 bis 50 Prozent mit Taenia echinococcus behaftet. Ebenso ist Argentinien bekannt durch seine große Schafzucht; auf 500 000 Einwohner kommen 60 Millionen Schafe, von welchen etwa 30 Prozent echinococcuskrank sein sollen.

Auch in gewissen Gegenden am Baikalsee soll dieser Bandwurm häufig sein. Durch seinen Echinococcus-Reichtum übertrifft aber Island alle anderen Länder. Wahrscheinlich besteht das Echinococcus-Leiden bei den Isländern schon seit Jahrhunderten. Sichere Nachrichten sind aber erst vorhanden, seit Island Ärzte besitzt, d. h. also erst seit etwa 100 Jahren. Damals hielt man die meist in der Leber sitzenden Echinococcus-Geschwülste für „chronische Leberentzündung", bis ums Jahr 1850 festgestellt wurde, daß $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{8}$ der gesamten Bevölkerung an dieser Krankheit leide.

Den „unbewaffneten", d. h. des Hakenkranzes entbehrenden Bandwurm des Menschen, Taenia saginata, finden wir dort am weitesten verbreitet, wo am meisten Rindviehzucht getrieben wird, wo also die Finne (Cysticercus Taeniae saginatae) am leichtesten aus dem Rindfleisch auf den Menschen übertragen werden kann. Wenn sich nun unter den Rindviehzucht treibenden Völkern diejenigen Asiens und Afrikas durch den häufigen Besitz der Taenia saginata besonders hervorthun, so liegt das an der geringen Reinlichkeit, welche diese Völker dem Vieh und sich selbst gegenüber beobachten, und an der Sitte, das Fleisch

Digitized by Google

roh oder nur halb gar zu genießen. In Abyssinien hat fast jeder Mensch den Bandwurm, aber die Abyssinier betrachten dies durchaus nicht als Übel, sie sind vielmehr der Ansicht, daß sie ohne diesen Schmarotzer kränkeln und besonders an Verstopfung und deren Folgen zu leiden hätten. Bei Anwesenheit des Bandwurms sei der Stuhlgang etwas flüssiger, der Widerstand des Körpers gegen jähere Temperaturwechsel größer, die Disposition zu Krankheiten geringer und seltener.

Deshalb treiben die Abyssinier den Bandwurm auch nicht ab, sondern gebrauchen nur ein Mittel, ihn zu verkürzen, wenn er zu lang geworden und ihnen deshalb beschwerlich zu werden beginnt.

Selbstverständlich ist die Anwesenheit dieser Parasiten, mögen sie sich im Darme oder einem anderen Organ ihres jeweiligen Wirtes aufhalten, mit Störungen mehr oder minder weitgehender Art und selbst mit Erkrankungen verbunden.

Die Finnen des bewaffneten Bandwurms, Taenia solium, rufen im Körper des Schweines nur selten bedeutende Gesundheitsstörungen hervor, doch lassen gewisse Anzeigen — heisere Stimme, Ausfallen der Borsten, die an der Wurzel blutig erscheinen, übler Geruch des Atems — auf die Anwesenheit der Cestoden schließen. Heftiger werden die Krankheitserscheinungen, wenn die Finnen sich im Gehirn angesiedelt haben. Auch der Mensch ist bei ausnahmsweiser Infektion mit diesen Finnen so lange von ernsten Krankheitserscheinungen verschont, als sie auf ihren Wanderungen sich nicht in Augen und Gehirn festsetzen, in welchem Falle Blindheit und Geistesstörung sehr leicht die traurigen Folgen ihrer Anwesenheit werden können. Die Beschwerden, welche dieser Bandwurm im Darme des Menschen veranlaßt, sind ähnlich jenen von Taenia saginata hervorgerufenen, vielleicht etwas leichterer Art. In beiden Fällen geben sich Störungen der Ernährungs- und Nerventhätigkeit kund, erstere in der Regel verbunden mit mehr oder minder kolikartigen Schmerzen. Dazu kommen allgemeine Schwäche, häufig Abmagerung, trockene unreine Haut, Blässe der Schleimhäute, matter Blick und ein verfallenes schlechtes Aussehen in mehr oder minder weitgehendem Maße.

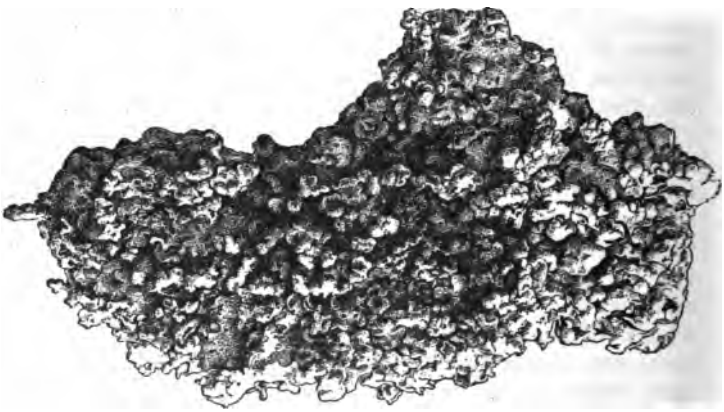
Die Finne der Taenia echinococcus wirkt als Fremdkörper, der durch seine Anwesenheit, zumal bei zunehmender Größe, wie eine große Geschwulst die Nachbarorgane verdrängt

Digitized by Google

und verschiebt, Blut- und Lymphgefäße komprimiert, sowie Gallen-, Darm- und Harnentleerung behindert.

In den Knochen bewirken die Echinococcusblasen eine Veränderung der Knochensubstanz, so daß diese Stützorgane schon bei geringem Anstoß leicht brechen. Ungefährlich für die Gesundheit sind dagegen die Echinococcen in der Haut und den Muskeln, überhaupt alle oberflächlich liegenden, da sie sich durch operative Eingriffe leicht entfernen lassen. Traurig ist es, wenn sich um den Echinococcus Eiterungen bilden. Die an und für sich geringen Aussichten auf Heilung schwinden in diesem Falle gänzlich.

Fig. 21.



Beckenknochen eines Menschen, vollkommen durchsetzt von zahlreichen, in den bläschenartigen Auftreibungen versteckten Larven der Taenia echinococcus. Etwa 1 mal vergrößert.

Aus Dewitz, Eingeweidewürmer.

Unter den bei unseren Haustieren auftretenden Krankheitserscheinungen möge hier noch jene Beachtung finden, welche als Drehkrankheit der Schafe bekannt ist.

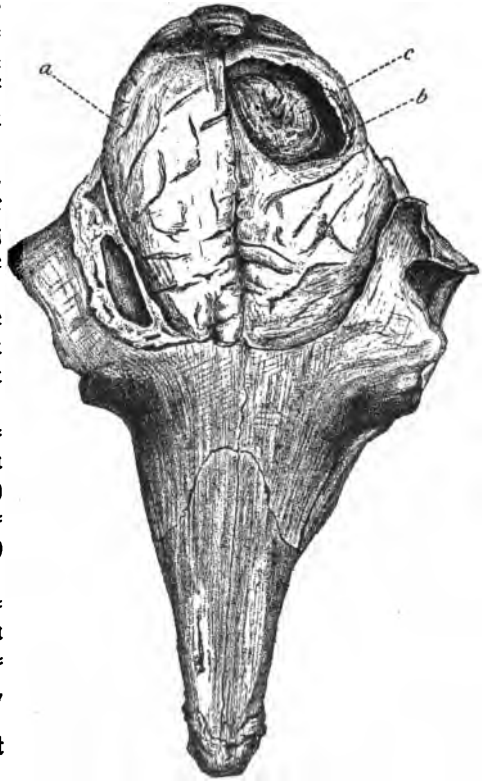
Dieselbe wird von einer Finne, Coenurus cerebralis, hervorgerufen. Schafe, welche diesen Blasenwurm im Gehirn mit sich tragen, zeichnen sich durch Mattigkeit aus; der Puls ist beschleunigt, der Gang unsicher, die Kopfhaltung auffallend; bald gesenkt, bald seitlich, bald hochgehoben wird der Kopf getragen, dazu kommt Verdrehen der Augen, Zähneknirschen,

Digitized by Google

Zuckungen und Schaum vor dem Maul. Dieses Stadium der Krankheit, das „Kollern", währt 8 bis 10 Tage; nun scheinen die Tiere zu gesunden, allein nach 4 Monaten, vielleicht erst nach $^3/_4$ Jahr kommt die Krankheit wieder zum Ausbruch: das Bewußtsein ist gestört, die Schafe stehen lange auf einem Fleck, rennen gegen die Wand, der Blick ist stier, die Pupille weit, der schwankende Gang zeigt die auffallende Erscheinung des Drehens: das kranke Schaf dreht sich um einen fest auf den Boden gestellten Vorder- oder Hinterfuß, oder es geht im Kreise entweder nach rechts oder links, selten abwechselnd nach beiden Seiten.

Alle drehkranken Schafe gehen an Abzehrung und Lähmung zu Grunde, wenn sie nicht vorher geschlachtet werden.

Fig. 22.



Kopf eines Schafes, an dem das Gehirn freigelegt wurde. a Gehirn, b geöffnete Höhle des Gehirns, in der ein Coenurus cerebralis (c) liegt. Verkleinert.

Aus Dewitz, Eingeweidewürmer.

Die Bekämpfung der Bandwürmer ist zweierlei Art. Sie geschieht durch direkt angewandte Mittel zum Abtreiben des Darmparasiten oder seltener durch Operation des Gehirnparasiten. Man versucht öfter den Dreh-

Digitized by Google

wurm der Schafe durch operative Eingriffe zu entfernen; vorzuziehen ist freilich das Schlachten des erkrankten Tieres gleich im Anfange der Krankheit. Die Abtreibemittel haben eine doppelte Wirkung: durch gewisse den Bandwurm sehr stark angreifende Mittel, wie z. B. Adlerfarnextrakt, wird er veranlaßt, Saugnäpfe und Hakenkranz von der Darmwand zu lösen, und eine starke Dosis Ricinusöl treibt ihn dann ab. Das Abtreiben eines noch so großen Teiles der Bandwurmkette nützt nichts, wenn der Kopf zurückbleibt, da an demselben alsbald wieder neue Glieder sich bilden, die über kurz oder lang reif werden und am Ende des neuentstandenen Bandwurmes wieder abgestoßen werden.

Weit wichtiger sind die prophylaktischen Maßregeln:

Da der Hund als Wirt von 5 verschiedenen Bandwurmarten zur Infektion von Mensch, Rind, Schaf, Schwein und Hase mit Finnen die einzige Gelegenheit giebt, so wird die Befreiung des Hundes von seinen Darmparasiten, die sorgfältige Beseitigung der abgehenden Glieder oder abgetriebenen Bandwurmkette auch jene von ihren Finnen befreit halten. Die sorgsame Beobachtung des Hundes, die Vernichtung seiner Parasiten erscheint daher als eine leichte, aber leider oft verabsäumte Maßregel.

Hält man sich außerdem fern von jedem intimen Verkehr mit diesem Liebling von Jung und Alt, sorgt man für die sichere Beseitigung der bei den genannten Tieren gefundenen Finnen, so ist von dieser Seite keine drohende Gefahr vorhanden, weder für den Hund als Wirt, noch für Mensch, Rind, Schwein und Schaf als Zwischenwirt.

Bedenken wir ferner, daß die im Darme des Menschen schmarotzenden Bandwürmer als Finnen bei Rind und Schwein leben und daß wir uns nur infizieren können, wenn wir nicht völlig gar gekochtes Fleisch essen, so ist hierdurch ein sicherer Weg der Prophylaxe angedeutet. Der Einwurf, daß die in unseren Schlachthäusern eingerichtete Fleischbeschau dieselbe überflüssig mache, ist hinfällig, da erwiesenermaßen die Finnen des Rindes sehr zerstreut liegen und leicht übersehen werden.

Es würde zu weit führen, wenn die äußerst interessante Entwicklungsgeschichte des Leberegels, aus der Gruppe der Saugwürmer, hier zur Darstellung gelangen sollte. Derselbe ist bekanntlich ein häufiger Parasit in der Leber von Rind, Schwein, Ziege und Pferd, vor allem aber findet er sich beim

Digitized by Google

Schaf, ferner auch bei Rotwild, Hase und anderen Nagern, sowie beim Menschen.

Die Eier gelangen aus der Leber durch die Gallengänge in den Darm und von da nach außen. Die Larve lebt im Wasser, dringt in eine Schnecke (Limnaea minuta) ein, heißt nun Sporocyste, in deren Körper sich neue Tiere, Redien genannt, bilden. In dem Körper der Redien, die noch bei der Schnecke, besonders in der Leber schmarotzen, entstehen bis 20 neue Tiere, Cercarien genannt; diese verlassen die Schnecke, kriechen an Pflanzen, kapseln sich hier ein und werden von den genannten Tieren gefressen. Im Magen des neuen Wirtes löst sich die Kapsel, der darin liegende Saugwurm wandert in den Körper des Wirtes, kommt früher oder später in die Leber und setzt sich dort fest.

Leberegel rufen, wenn sie in größerer Zahl auftreten, eine als Egelkrankheit oder Leberfäule bezeichnete Krankheit hervor, welche mit einem mehr oder minder weitgehenden Schwund der Leber, Verdickung und Verkalkung der Gallengänge sowie bedeutender Abzehrung verbunden ist und häufig den Tod des Wirtes zur Folge hat.

Die Krankheit kann nur da entstehen, wo der Zwischenwirt, die kleine Schlammschnecke, vorkommt. Diese lebt auf sumpfigen Wiesen, in Gräben und Tümpeln, sehr gerne geht sie aus dem Wasser und sitzt an den Blättern und Stengeln der Pflanzen; hier laicht sie auch und wird früher oder später von den Wurmlarven befallen.

Die Vertilgung der Schnecken durch Enten oder die Nichtbenutzung der Wiese als Schafweide sind die einzig möglichen Vorbeugungsmaßregeln. —

Aus der großen Zahl der Rundwürmer seien in den Kreis unserer Betrachtung nur der Spulwurm und die Trichine einbezogen.

Der erstere, Ascaris lumbricoides, ist als Spulwurm bei Mensch, Schwein, Pferd und Rind bekannt. Das Männchen wird 25, das Weibchen bis 40 cm lang. Er schmarotzt im Dünndarm; die Eier gelangen mit dem Kot ins Freie und zeigen eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit, indem sie weder durch große Kälte noch Hitze, ebensowenig durch Austrocknen oder Fäulnis ihrer Umgebung die Entwicklungsfähigkeit einbüßen. Die Infektion geschieht dadurch, daß diese Eier in einen neuen

Digitized by Google

Wirt übertragen werden, sei es, daß dieser sie bei Gartenarbeit aus dem kürzlich gedüngten Boden zufällig aufnimmt oder als Kind am Boden spielend sich infiziert, oder als schwer Geisteskranker sich mit dem eigenen, Spulwurmeier enthaltenden Kot von neuem diese Parasiten zuführt. So erklärt es sich, warum Kinder, Geisteskranke und solche Leute, die viel am Boden mit den Händen arbeiten (Gärtner), am häufigsten diesen Parasiten beherbergen. Auch ergiebt sich als einfaches Vorbeugungsmittel die peinlichste Reinlichkeit, die freilich bei den im Garten und im Hofe mit Sand spielenden Kindern nicht erzielt werden kann.

Da der Wurm ohne allzu bedeutenden schädigenden Einfluß auf den Organismus des Wirtes ist und leicht abgetrieben werden kann, giebt sein Auftreten zu ernster Besorgnis keine Veranlassung. —

Es ist nicht zu leugnen, daß mit den fortschreitenden Erfahrungen hinsichtlich der Biologie der Parasiten und der damit Hand in Hand gehenden sorgfältigen Beobachtung aller Maßregeln zur Verhütung einer Infektion die durch manche Wurmkrankheiten drohende Gefahr beseitigt oder auf einzelne Fälle reduziert worden ist. Das gilt ganz besonders von der Trichinose.

Das Schwein, welches sich durch Verzehren trichinöser Ratten infiziert, wird durch die Anwesenheit von Trichinen in seinem Darm, durch die Einwanderung der jungen Würmer in die Muskeln, sowie durch die im Muskelfleisch eingekapselten Trichinen nicht im geringsten belästigt. Gelangen aber nur wenige dieser eingekapselten Würmer mit ungenügend gekochtem Fleisch in den Magen des Menschen, so erwachen sie aus ihrem Dauerschlaf, und das Weibchen bringt in einer Zeit von 5—8 Wochen im Dünndarm bis 1000 lebendige Junge zur Welt, die sich in die Darmwand einbohren und durch Blutgefäße und Bindegewebe weiterwandernd in die Muskeln kommen. Waren schon gleich bei dem Genuß des trichinösen Fleisches mancherlei Beschwerden zu Tage getreten, indem sich Magendrücken, Übelkeit und Erbrechen einstellte, so werden von dem Augenblick der Auswanderung der Jungen aus dem Darm und dem Eindringen derselben in das Fleisch sich heftige Muskelschmerzen einstellen. Wassersüchtige Anschwellungen und Steifheit treten ein, die Muskeln werden starr und die Bewegungen sehr erschwert. Dabei entsteht heftiges Fieber, und häufig der Tod durch Zwerchfelllähmung und Erschöpfung.

Digitized by Google

Die Gefahr hängt ab von der Zahl der genossenen Trichinen. Leichte Fälle gelangen in mehreren Wochen, vielleicht erst nach Monaten zur Genesung, nämlich dann, wenn die Trichinen in den Muskeln zur Ruhe gekommen sind und sich völlig eingekapselt haben. Dann ist die Kapsel mit bloßem Auge als weißes Pünktchen sichtbar. Solche Kapseln kann der Mensch zeitlebens mit sich tragen, das Tier so lange, bis es verzehrt wird.

Im Jahre 1831 wurden eingekapselte Trichinen im Menschen erkannt, aber erst 1860 geschah in Dresden die epochemachende Entdeckung, daß eine angeblich an Typhus gestorbene Person an der Trichinenkrankheit zu Grunde gegangen war. Seitdem konnten zahlreiche Epidemien als Trichinose erkannt werden. Große Erregung verursachte es, als 1865 in einem Dorfe bei Quedlinburg unter 2000 Einwohnern 337 an Trichinose erkrankten und über 100 starben.

Irgend ein Mittel, die in den Darm des Menschen gelangten Trichinen abzutreiben oder die in die Muskeln wandernden oder dort eingenisteten jungen Würmer zu töten, giebt es nicht. Der Mensch ist also auch in diesem Falle ausschließlich auf Schutzmaßregeln angewiesen. Vor allen Dingen soll man verhindern, daß Schweine trichinöse Ratten fressen. Denn nur mit diesen oder durch Verzehren der mit dem Kot des Schweines abgegangenen Darmtrichinen oder jungen Würmer infiziert sich dasselbe.

Ein zweites Schutzmittel besteht in der obligatorischen mikroskopischen Untersuchung aller frisch geschlachteten Schweine, sowie der in großen Massen eingeführten amerikanischen Speckseiten. Die Trichinen finden sich beim Schwein im Zwerchfell, sowie in den Zwischenrippen-, Hals-, Kehlkopf-, Kiefer- und Augenmuskeln. Werden diese in mikroskopischen Präparaten untersucht und in allen keine Parasiten gefunden, so gilt das ganze Schwein als trichinenfrei, und sein Fleisch darf in den Handel gebracht werden.

Digitized by Google

7. Kapitel.

Der Mensch im Kampf gegen giftige Tiere.

Was ist Gift? Giftige Tiere. Bedeutung des Giftes für das Tier. Sitz des Giftes. Wirkung desselben. Gefahr und Abwehr, Nutzen. Scheinbare Giftwirkung.

Als „Gift" bezeichnet man einen Stoff, mag er fest, flüssig oder gasförmig sein, der, in die Säftebahn eines Menschen oder Tieres gebracht, schon in kleiner Menge genügt, die Thätigkeit einzelner Organe zu schädigen und dadurch krankhafte Zustände oder den Tod veranlaßt.

Giftige Tiere sind solche Tiere, die während ihres Lebens Gift in besonderen Drüsen abscheiden oder die in ihren Organen Gifte enthalten, welche schädlich werden, wenn sie — die letzteren nach dem Tode dieser Tiere — in den Körper des Menschen gelangen.

Für seinen Träger ist das Gift von verschiedener Bedeutung. Es dient zur Erlangung der Beute oder zum Schutz vor Feinden. Schlangen, Spinnen, Tausendfüßer, Wanzen und andere sind allein mit Hilfe ihres Giftes im stande, sich der ihnen an Schnelligkeit weit überlegenen Beute zu bemächtigen. Auch Quallen, Schwimmpolypen, Seeanemonen können mit Hilfe ihrer Nesselorgane die kleinen Tiere lähmen, die in ihren Bereich kommen; anders würden sie derselben nie habhaft werden können. Gewisse Tiere, wie die Bienen, benutzen das Gift zur Verteidigung, doch töten diese auch in der Drohnenschlacht die Männchen mit ihrem giftigen Stiche. Das mit üblem Geruch verbundene Gift schützt viele Käfer vor den raubgierigen insektenfressenden Vögeln.

Häufig sind wir noch nicht in der Lage, den Zweck des tierischen Giftes, den Vorteil, den es seinem Träger gewährt,

Digitized by Google

zu deuten. Das Gift, das manche Eingeweidewürmer ausscheiden, die Giftigkeit gewisser Organe des Fischkörpers sind uns bis dahin unverständlich geblieben, d. h. wir wissen nicht, welchen Vorteil der Träger des Giftes aus diesem zieht.

Noch rätselhafter ist uns der Zweck des Giftes der stechenden Zweiflügler, da ihre Existenz durch den brennenden Schmerz, welchen das Gift beim Stich erzeugt, ernstlich gefährdet wird.

Das Gift der Tiere wird in Drüsen gebildet; häufig sammelt es sich in besonderen Säckchen an, aus welchen es beim Gebrauche, sei es zu Angriffs-, sei es zu Verteidigungszwecken, in mehr oder minder reichlicher Menge austritt. Es kommt zur Verwendung, indem es dem Feinde entgegengespritzt, oder in die Biß- oder Stichwunden eingeträufelt wird.

Die Schlangen besitzen im Oberkiefer zwei oder mehrere hakig gebogene Giftzähne, welche mit einem Kanal versehen sind. Die Menge des von einer Schlange beim Biß verwandten Giftes ist verschieden; bei rasch aufeinanderfolgendem Beißen ist selbstverständlich das von der Drüse gelieferte Gift bald verbraucht; Schlangen, die lange nicht gebissen haben, lassen dagegen sehr reichlich Gift austreten. Bei warmem Sonnenschein, wenn die Lebensfunktionen der Schlange im allgemeinen lebhafter sind, ist auch ihr Biß giftiger als an kühlen Tagen.

Derselbe verursacht nur zwei kleine nadelstichartige Wunden, die als solche keine Beachtung verdienen würden, wenn nicht die furchtbare Giftwirkung sich von hier aus in den Körper des Gebissenen verbreitete.

Das Gift der Amphibien entsteht in den hinter den Ohren, am Kopf und Hals gelegenen Hautdrüsen, und zwar nur bei langsamen, schwerfälligen Arten, wie Salamandern, Molchen und Kröten, während Frosch und Eidechse keine Giftdrüsen besitzen.

Auch viele Fische sind giftig, und zwar scheint neben anderen Organen hauptsächlich der Rogen der Sitz des Giftes zu sein. Von einheimischen Fischen kommt besonders die Barbe in Betracht; auch der Rogen des Hechtes soll giftig sein. Giftig sind auch das frische Blut des Aales und die Haut des Neunauges.

Andere Fische stechen und können dabei vergiften. Als Stichwaffe dienen die Dornen des Kiemendeckels, der Rücken- und Afterflosse. Diese Dornen sind oft von einer weichhäutigen Scheide umgeben und stehen mit einer Giftdrüse in Verbindung.

Digitized by Google

Giftdrüsen finden sich auch im Rachen der Muräne, ihr Sekret läuft an der Außenseite der Zähne herab in die Wunde. —

Unter den Gliedertieren giebt es viele giftige Arten. Die spanische Fliege und die Ölkäfer sind an allen Stellen ihres Körpers giftig; das Gift behält auch nach dem Tode des Tieres seine Eigenschaften. Von stechenden Insekten sind die Wespen, Bienen, Hummeln und Hornissen als solche bekannt, deren Giftstachel am Hinterleib sich befindet und das Gift der dort gelegenen Drüse in die Wunde einführt; ihnen reihen sich die Ameisen an, da sie, in systematischer Verwandtschaft mit jenen vereint, ebenso wie diese am Hinterleib eine Giftdrüse führen, aber das Gift in die mit den scharfen Kiefern gebissene Wunde spritzen.

Die Kraft, mit welcher dies geschieht, ist sehr groß. Wenn man die große rote Waldameise an ihrem Bau beunruhigt und dann etwa 20 cm über den von Verteidigern wimmelnden Haufen die Hand hält, kann man bei günstiger Beleuchtung sehen, wie diese Tiere dem Störer ihrer Ruhe unausgesetzt ihr Gift entgegenspritzen. Bis 10 oder 12 cm hoch reichen die Flüssigkeitsstrahlen; davon, daß manche Tröpfchen auf noch weitere Entfernung die Hand erreichen, kann man sich durch den intensiven Geruch überzeugen.

Andere Insekten, Fliegen, Mücken, Wanzen, führen ihr Gift in Drüsen der Mundteile, sie teilen es dem Überfallenen daher beim Saugen seines Blutes aus den feinen Stichwunden mit. Dasselbe gilt von den Tausendfüßern und Spinnen, welche in den scharfen Endklauen des Kieferfühlers die Mündung der Giftdrüse führen. Diese selbst liegt in dem ersten Gliede des Kieferfühlers.

Wie bei den Ameisen, so müssen auch bei den Skorpionen die Mundteile mitwirken, wenn der am aufrecht getragenen Hinterleib gelegene Giftapparat in Funktion gesetzt wird. Dann biegt sich nämlich der Hinterleib weit nach vornüber, erreicht die mit den Mundteilen gefaßte Beute, und der Schwanzstachel bringt ihr die äußerst giftige Stichwunde bei.

Die Polypen und Quallen des Meeres besitzen an verschiedenen Stellen ihrer Haut einzellige Drüsen. Dieselben enthalten je einen langen, im Innern hohlen feinen Faden, welcher plötzlich vorgeschnellt werden kann; Hunderte solcher Fäden umfassen den als Feind erkannten Gegenstand oder die Beute, schmiegen sich an ihn an, dringen in seine weiche Haut

Digitized by Google

ein, zerreißen und ergießen den von der Drüse gelieferten Giftstoff.

Die Wirkung der verschiedenen Gifte auf den tierischen Körper ist sehr verschieden.

Schlangengift, gegen welches der Igel und einige andere Tiere immun sein sollen, wirkt auf kaltblütige Wirbeltiere weit langsamer als auf Warmblüter, und zwar dann, wenn es direkt in die Wunde eingebracht wird; in ihrem Magen scheint es völlig unwirksam zu sein.

Das Gift der Schlangen ist ein Nervengift. Je nach der gebissenen Körperstelle wirkt es rascher oder langsamer, schwächer oder intensiver. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß es auf das Mark der Nervenfasern zersetzend einwirkt, und falls diese Zerstörung bald und rasch das Zentralorgan erreicht, sofort den Tod herbeiführt, während in anderen Fällen schwere Erkrankung eintritt, die im günstigen Falle erst nach langer Zeit geheilt wird. Beobachtungen nach dem Biß der Kreuzotter bestätigen diese Annahme. Auch der Biß einer Klapperschlange aus der Gattung Lachesis zeigt dasselbe.

Ein Indianer, welcher seinen Hund vor einer solchen Schlange retten wollte, wurde von ihr in den entblößten Arm oberhalb des Ellenbogens gebissen. Der Mann hatte anfangs keinen Schmerz, bald aber auf dem Heimwege bekam er Ohnmachtsanwandelungen und ein Gefühl von Kälte, so daß ihm die Glieder erstarrten und er kraftlos zu Boden sank; nach einer halben Stunde wurde er gänzlich steif geworden auf der Erde ausgestreckt, aber bei voller Besinnung, gefunden; er wurde nach Hause getragen, der Tod war aber unvermeidlich.

Furchtbar sind die Leiden der von der südamerikanischen 1½ m langen Klapperschlange Gebissenen, nicht minder furchtbar die Leiden der von verwandten Arten Nordamerikas überraschten Unglücklichen. Tschudi erzählt: Ein etwa 50 Jahre alter Mann hatte sich, weil er eines Aussatzes wegen lebensüberdrüssig geworden war, absichtlich von dieser Schlange in den kleinen Finger beißen lassen; er fühlte keinen Schmerz und man sah an der Bißwunde nur eine kleine Anschwellung. Fünf Minuten später trat Gefühl von Kälte in der Hand ein, die nun rasch anschwoll und schon nach einer Viertelstunde einen furchtbaren Umfang erreichte; bereits nach ¾ Stunden hatte die Geschwulst sich über den ganzen Arm bis zur Achsel

Digitized by Google

ausgebreitet. Verzerrungen des Gesichts und krampfhafte Zuckungen bekundeten die zunehmende Wirkung des Giftes. Nach 1½ Stunden wurden außerordentliche Empfindlichkeit und Zittern am ganzen Körper, nach einer weiteren Viertelstunde getrübtes Bewußtsein, mühsames Bewegen der Lippen, Schlafneigung und Zusammenschnüren des Schlundes bemerklich, nach 2¼ Stunden wurde das Schlingen schwierig und das Sprechen undeutlich; der Kranke klagte über ein Gefühl von unsagbarer Angst, und reichlicher Schweiß ergoß sich auf der Brust; eine halbe Stunde später hatte die Unruhe den höchsten Grad erreicht; gleichzeitig machte sich Schwindel geltend, und es begann jetzt eine Blutung aus der Nase, welche sich 3¼ Stunden nach dem Biß wiederholte; auch wurden die Schmerzen in dem Arm so heftig, daß der Kranke unwillkürlich stöhnte. 3¾ Stunden nach der Verwundung zeigte sich auf dem ganzen Körper eine gallige Hautfärbung und eine Pustel unter dem Arme begann zu bluten. Der Kranke genoß ohne Anstand etwas gewässerten Wein, bald aber stellten sich heftige Schlingbeschwerden ein, die Atmung wurde mühsam, die Schmerzen im Arm fast unerträglich, und die gelbe Hautfarbe begann namentlich am gebissenen Arme zu dunkeln. Der Puls, welcher 2 Stunden nach dem Biß 98 Schläge gezeigt hatte, stieg auf 104 in der Minute. Es trat große Hitze des ganzen Leibes und Speichelfluß, 5½ Stunden nachher sehr bedeutende Harnabsonderung, 7 Stunden nach dem Biß unüberwindliche Schlafsucht ein.

Nach einiger Zeit, während welcher der Kranke anhaltend unbewußt gestöhnt hatte, wachte er auf, klagte über heftigen Schmerz in der Brust und Zusammenschnüren der Kehle, so daß es ihm nicht möglich war, etwas zu schlingen, und wiederum traten Harnentleerungen und Nasenbluten ein. In der Nacht stellte sich Schlaf ein; nach einer halben Stunde wachte der Kranke unter unsäglicher Angst auf, schrie und verlangte zu beichten. In der größten Unruhe verstrich der Rest der Nacht. Gegen 9 Uhr vormittags hatte sich des Kranken tiefe Niedergeschlagenheit bemächtigt; der abgehende Harn war blutig und die krampfhaften Bewegungen wiederholten sich namentlich am Unterkiefer und den unteren Gliedern. Etwa 24 Stunden nach dem Biß verschied er. Die Leiche schwoll bald außerordentlich an und ging rasch in Fäulnis über; schon nach wenigen Minuten war sie mit Totenflecken bedeckt."

Digitized by Google

In Deutschland sind die Giftschlangen nur in 3 Arten vertreten: Seltener und auf die südlicheren Teile beschränkt ist die Sandviper sowie die Aspisschlange; in Mittel- und Norddeutschland ist die Kreuzotter mit vollem Recht gefürchtet. Ihr Gift, eigentlich bestimmt, eine Maus zu töten, ist so wirksam, daß es heftige Erkrankung und häufig den Tod des gebissenen Menschen herbeiführt. Man kann bei Verwundungen durch die Kreuzotter auf 6—10 Prozent Todesfälle gefaßt sein. Oft tritt der Tod nach wenigen Stunden, manchmal erst nach 2—3 Wochen ein. Die Erscheinungen im Krankheitsverlauf sind ähnlich den vorstehend geschilderten, vielleicht nicht ganz so heftig und furchtbar.

Diese Krankheitserscheinungen sind ein Kampf des kräftigen menschlichen Organismus gegen das starke Gift. Dieses ist in seiner Wirkung durchaus der Lebensenergie jener Tiere angepaßt, welche im allgemeinen die Beute der betreffenden Schlange werden. Auf jene Tiere mit schwächerem Organismus wirkt es natürlich weit energischer, eine allgemeine Lähmung tritt gleich bei dem Biß ein, wenn nicht der sofortige Tod.

Auch das Gift der Molche wirkt auf kleine Tiere lähmend.

Andere Gifte wirken auf die Schleimhäute. An jenen des Mundes, der Nase und Augen werden Entzündungen schmerzhafter Art hervorgerufen, an jenen des Magens sind sie mit Erbrechen verbunden, während die Erkrankung der Darmschleimhaut Durchfall mit sich bringt.

Zu solchen Giften gehören die von Amphibien ausgeschiedenen, sowie jene, welche der Barbe, dem Blut des Aales, der Haut des Neunauges eigen sind.

Massenerkrankungen durch den Rogen der Barbe kamen Mitte des vorigen Jahrhunderts häufig vor und wurden als Barbencholera bekannt; war auch die Krankheit schließlich nicht tödlich verlaufend, so waren die Erscheinungen doch schwere, verbunden mit Schmerzen im Leib, Brechdurchfall, Krämpfen Schwindel, Zittern, schwachem Puls, außerordentlich großer Hinfälligkeit und Ohnmachtsanfällen.

Man berichtet, ein Mann habe das Blut von 0,64 Pfund Aalen mit 200 g Wein getrunken, worauf sich heftiger Brechdurchfall einstellte, verbunden mit Schaumbildung vor dem Mund, grauer Gesichtsfarbe und Glanzlosigkeit der Augen.

Digitized by Google

Der Stich von Wespen, Bienen u. a., sowie Mücken, Fliegen, Wanzen ruft in gewöhnlichen Fällen lokale Entzündung, Rötung, Anschwellung und Schmerzen hervor.

Die Stiche der Hornisse sind weit schmerzhafter und gefährlich, zahlreiche Stiche können unter Umständen Krankheiten mit Fieber und Ohnmacht herbeiführen, ja selbst den Tod. Es kommt auch vor, daß ebenso, wie nicht giftige Insekten uns in den Mund fliegen, auch eine Wespe oder Hornisse sich dahin verirrt; natürlich sticht sie in dem engen Gefängnis, und heftige Anschwellung tritt ein. Mit ihr ist Atemnot, ja in nicht seltenen Fällen der Tod verbunden, wenn nicht rasch genug zum Luftröhrenschnitt geschritten werden kann.

Ameisenbisse sind im allgemeinen nicht gefährlich, am wenigsten jene der großen Waldameise; empfindlich beißen auch einige kleine Arten unter den Rasenameisen. Der einem Ameisenvolk durch Zufall hilflos Übergebene kann derart übel zugerichtet werden, daß neben heftigen Schmerzen Lähmung, Fiebererscheinungen und Ohnmachten sich einstellen. —

Im vorhergehenden Kapitel war die Rede von den parasitischen Fliegen, vom Floh und von Wanzen; sie alle träufeln, wenn sie blutsaugend stechen, eine kleine Menge ihres Giftes in die Wunde. Die Wirkung desselben ist um so furchtbarer, je mehr die Zahl der Plagegeister zunimmt. Daß sie Mensch und Tier fast zur Raserei treiben können, daß sie den Tod ganzer Herden herbeizuführen im stande sind, wurde ebenfalls bereits erwähnt. Es ist mir nicht bekannt, ob die Thatsache allgemeiner geprüft worden ist, daß gewisse Menschen von der einen oder anderen Species dieser Plagegeister vorzugsweise befallen werden, während einer anderen Species das Blut der betreffenden Person nicht süß genug zu sein scheint. Sicher konstatiert ist die Thatsache, daß gewisse Personen völlig sicher sind vor dem Angriffe des Flohes, daß sie sich mit Hunden abgeben können, daß sie in Wohnungen, Kasernen, in welchen thatsächlich Flöhe vorkommen, sich tagelang aufhalten können, ohne nur einen einzigen dieser Springer an sich zu locken, während andere inzwischen schleunigst den unheimlichen Ort fliehen. Dieselben Personen sind aber derart heimgesucht von Wanzen, daß sie sicher überfallen werden, wenn in dem ganzen Hotel, das zum Absteigequartier genommen wurde, sich sozusagen nur eine einzige Wanze befindet. Bekanntermaßen

Digitized by Google

werden auch Kinder weit mehr von Mücken und Schnaken gestochen als Erwachsene, während umgekehrt die Tsetsefliege ganz junge Kinder verschont.

Nicht selten kommt es vor, daß durch den Stich einer Fliege Blutvergiftung eintritt. In solchen Fällen ist das Insekt nicht Urheber des Giftes, sondern nur Träger desselben.

Unter Blutvergiftung versteht man nämlich im allgemeinen die Aufnahme fauliger, zersetzter Stoffe in das Blut. Solche Stoffe können Wundsekrete sein, die an kranken Körperstellen gebildet werden, oder andere, die bei der Zersetzung einer Leiche entstehen.

Gerade an tierischen Kadavern, ebenso an bösartigen Wunden nehmen Mücken und Fliegen solche Infektionsstoffe auf, sie beschmieren sich mit ihnen, tragen sie mit sich und impfen sie beim Stechen in die neue Wunde. Da diese Gifte sehr heftige sind ist eine derartige Blutvergiftung mit akuten schweren Krankheitserscheinungen verbunden und nimmt, falls nicht rasch und energisch eingeschritten wird, leider oft genug einen tragischen Ausgang.

Der Stich der Skorpione ist von den heftigsten Schmerzen begleitet; er bewirkt Entzündungen von Drüsen und Lymphgefäßen, Herzschwäche, Nervenlähmung, starrkrampfartige Erscheinungen. Häufig verläuft die Heilung der Vergiftung glücklich; manche amerikanische Arten sind jedoch sehr gefürchtet, da Kinder an ihrem Stich regelmäßig sterben, und die gefürchteten Gliedertiere in unzähligen Scharen vorkommen.

Während unsere einheimischen Spinnen mit einziger Ausnahme einer am Rochusberge bei Bingen lebenden Art für den Menschen ungefährlich sind, giebt es in den Tropen und schon in Südeuropa solche, deren Biß gefährlich, für Kinder selbst tödlich ist.

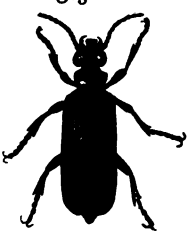
In Südeuropa leben mehrere giftige Arten, von denen die Tarantel die bekannteste ist. Ihr Stich ist nur selten todbringend, ebenso jener der südrussischen Erdspinne, während die südamerikanische Vogelspinne schon manches Menschenleben als Opfer gefordert hat.

An die Wirkung der Brennhaare von Nesseln erinnernd, aber an Intensität des Schmerzes sie bei weitem übertreffend ist die durch die „Nesselfäden" der Coelenteraten hervorgerufene Qual. Fischer und Badende müssen oft darunter leiden, zumal erstere, wenn sie die in ihren Netzen gefangenen und in die Maschen

Digitized by Google

verschlungenen Nesseltiere auslösen. Furchtbar sind auch die Schmerzen, welche der giftige Stich harter Flossenstrahlen oder der Kiemendeckelstacheln mancher im Sande des Meeres vergraben liegenden Fische der Gattung Trachinus hervorrufen.

Fig. 23.



Spanische Fliege.
Aus Heß, Forstschutz.

Die Hilfe, die einem von giftigem Tier gebissenen oder gestochenen Menschen gebracht werden kann, ist im allgemeinen gering. Häufig ist die Wirkung des Giftes so rasch, daß Gegenmittel nicht anwendbar sind, und viele nur der momentanen Erleichterung wegen gegeben werden.

Bißwunden der Schlangen sollen bekanntermaßen durch möglichst schleuniges Ausschneiden, Ausätzen oder Ausbrennen, durch Einträpfeln von Salmiakgeist, Jodtinktur oder Salpetersäure vom Gift befreit, und die Weiterverbreitung desselben durch festes Abschnüren des gebissenen Gliedes möglichst verhindert werden. Zugleich sollen starke Spirituosen, Äther, Kampfer innerlich gegeben werden, erstere bis zur Trunkenheit.

Fig. 24.

Der gemeine Maiwurm oder Ölkäfer (Meloe) nebst 3 verschiedenen Larvenstadien und Puppe.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Gelingt es, die Gefahr abzuwenden, so nimmt die völlige Genesung doch meistens lange Zeit in Anspruch.

Trotz alledem hat es der Mensch auch verstanden, Vorteil aus der Existenz giftiger Tiere zu ziehen.

In Neugranada wird eine Kröte, Phyllobates melanorhinus, zur Gewinnung eines Giftes benutzt, mit welchem die Spitzen der Pfeile und Lanzen bestrichen werden und dessen Wirkung jener des bekannten Curare nicht nachstehen soll.

Digitized by Google

Auch unter den in Deutschland heimischen Käfern giebt es einige sehr giftige Arten, die weder stechen noch beißen, die vielmehr das Gift in ihrem gesamten Körper besitzen. Unter dem Namen „spanische Fliege" oder „Pflasterkäfer" (Lytta vesicatoria) ist der eine, der andere, in mehreren Arten vorkommend, als „Maiwurm" (Meloe) bekannt. Ihr Körpersaft wirkt auf der Haut blasenziehend, innerlich genommen aber verursacht er brennende Schmerzen, Schlingbeschwerden, Speichelfluß, Entzündungen der Schleimhäute, besonders in Magen, Darm, Niere und Blase. Bei starken Vergiftungsfällen stellen sich blutige Durchfälle ein, kalter Schweiß und Ohnmachten. Der Tod kann nach einem, vielleicht erst nach fünf Tagen eintreten. Zu beobachten ist, daß den toten getrockneten Käfern dieselben giftigen Eigenschaften zukommen. Das Gift ist zu 0,2—0,6 Gewichtsprozenten in den Käfern enthalten.

Bekannt ist, daß dieselben eifrig gesammelt werden, wenn sie im Vorsommer an Eschen, Vogelbeere, Geisblatt und Rainweide in großer Zahl plötzlich auftreten und junge Bäume völlig kahl fressend, die Aufmerksamkeit auf sich lenken. Sie werden in der Apotheke zu Pflaster und Salben verarbeitet, welche äußerlich als blasenziehende Mittel Verwendung finden, während eine aus jenem hergestellte Tinktur als innere Medizin gebraucht wird.

Es sind auch Fälle bekannt geworden, in welchen an sich nicht giftige Tiere ganz unerwartet Vergiftungserscheinungen hervorgerufen haben.

Am bekanntesten sind die Miesmuschelvergiftungen. Diese in europäischen Meeren lebende Muschel wird als Speise sehr geschätzt. Sie enthält aber stark wirkende Gifte in ihrem Körper, wenn sie in unreinem oder stagnierendem Wasser gelebt hat. Am bekanntesten sind die Miesmuschelvergiftungen, die im Jahre 1885 in Wilhelmshafen stattgefunden und zum Teil einen tödlichen Ausgang gehabt haben.

Es ist bekannt, daß ganz allgemein die behaarten Schmetterlingsraupen für giftig gehalten werden und zwar deshalb, weil sie im stande sind, auf der Haut des Menschen ähnliche Erscheinungen hervorzurufen, wie die Gifthaare der Brennessel oder die stechende Mücke und Rheinschnake.

Zunächst kann man sich davon überzeugen, daß es nicht lange weiche Haare sind, welche in der angegebenen Weise

Digitized by Google

wirken, sondern starre, kurze Härchen, die vielleicht auch nur an ganz bestimmten Körperstellen der Raupe vorkommen.

Die Intensität der Giftwirkung scheint zum größten Teil auf individueller Disposition zu beruhen.

Bei manchen Menschen mit zarter Haut ruft die kurzdauernde Berührung mit den Haaren der Porthesia-Raupe Entzündungen hervor, die unter Umständen zu langwierigem Heilverfahren nötigen, während bei anderen Personen durch dieselben Haare, selbst bei absichtlichem Einreiben, nur eine schwache, vorübergehende Rötung eintritt.

Selbstverständlich ist die feinere Struktur der Härchen, die Art ihrer Spitzen, die Beschaffenheit der Seitendornen von Einfluß auf den Grad der Entzündung, weshalb verschiedene Raupenspecies verschieden stark „giftig" sind.

Auch die Applikationsstellen verhalten sich bei ein und derselben Person und bei der gleichen Raupenart durchaus verschieden. So sind die Fingerspitzen fast unempfindlich, die mit dünner Haut versehenen Fingerseiten schon reizbarer. Der Handrücken liefert eine starke Reaktion, und unangenehme Entzündungen durch Raupenhaare entstehen an Halsseiten und Augenlidern; die heftigste Wirkung zeigt sich auf den Schleimhäuten.

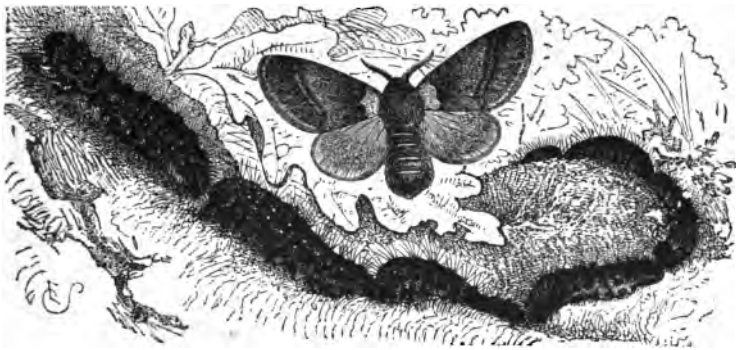
Außer an der genannten Goldafter- (Porthesia) Raupe kann man die Wirkung solcher Härchen an den Raupen des Quittenvogels (Bombyx quercus), des großen Bären (Arctia caja) und mancher anderer beobachten. Bei Berührung einer Schwammspinnerraupe hat man dagegen häufig die Empfindung eines stechenden Schmerzes; hier sind die Haare so kräftig, daß sie rasch direkt eindringen wie eine Nadel, dabei weniger zahlreich sein mögen, so daß die Empfindung des Stiches, nicht die des Juckens hervorgerufen wird.

Weit „giftiger" sind dagegen die Haare der Prozessionsspinner, von welchen der Kiefernprozessionsspinner in Nordostdeutschland, der Eichenprozessionsspinner in den Eichenwäldern Mitteldeutschlands und der Pinienprozessionsspinner in Südeuropa an verschiedenen Nadelhölzern auftritt. Auch hier wieder sind es weniger die großen langen Haare, als vielmehr die kleinen, fast mikroskopischen Härchen dieser Raupen, welche auf der Haut des Menschen heftiges Jucken hervorrufen. Und zwar ist dieses Jucken, das sich bis zur Entzündung, zum Anschwellen der Haut steigern kann, ebenfalls keine Gift-, sondern eine

Digitized by Google

Reizwirkung dadurch hervorgerufen, daß diese mit spitzigen Seitendörnchen bewehrten Härchen sich tief in die Haut einbohren. Man hat sich nur schwer entschließen können, die Giftigkeit dieser Haare als einfache Reizwirkung anzuerkennen, bis durch experimentelle Untersuchungen nachgewiesen wurde, daß Giftstoffe sich auf chemischem Wege aus den Haaren überhaupt nicht extrahieren lassen und die Haare weder durch Säuren noch Alkalien ihre „Giftigkeit" verlieren.

Fig. 25.



Der Prozessionsspinner. Raupen im Marsche. Falter.
Aus Taschenberg, Was da kriecht und fliegt.

Werden diese Haare eingeatmet oder vom Wild oder Vieh die auf Blättern und Gras haftenden, den abgestoßenen Raupenbälgen entstammenden Härchen mit gefressen, so entstehen auch auf den Schleimhäuten in Rachen, Nasenhöhle und Schlund Entzündungen, die das geplagte Vieh fast zur Raserei treiben können. Zur Verhinderung einer Infektion müssen die von Prozessionsspinnerraupen heimgesuchten Revierteile abgesperrt werden. Forstbeamte und Holzhauer müssen die Haut, besonders Hals und Nacken, durch Tücher verbinden oder sie nebst Gesicht und Händen mit Öl oder Fett einreiben. Der Reiz auf den inneren Schleimhäuten kann durch Öl, Sahne oder Milch sehr gelindert werden.

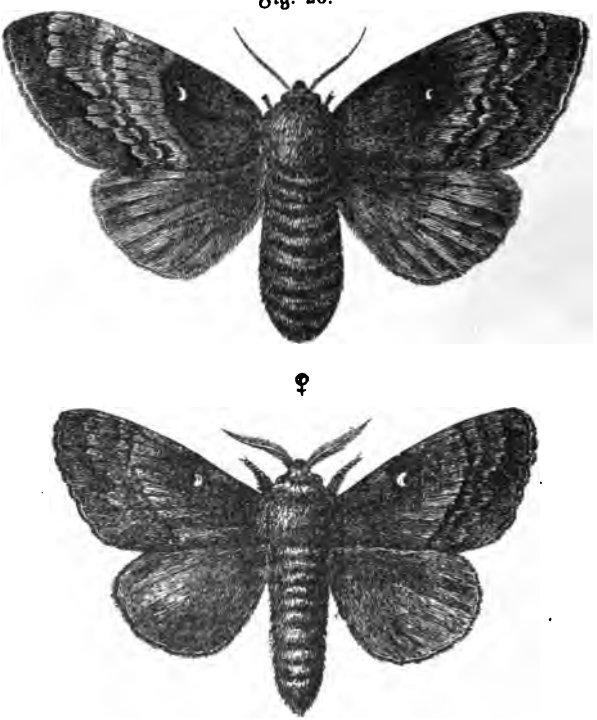
Unter der Massenvermehrung des Kiefernprozessionsspinners ist seit Mitte der 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts die Ostseeküste, zumal an der Frischen Nehrung und an Hela, sehr heimgesucht worden. Einwohner und Fremde hatten sehr unter

Digitized by Google

der Kalamität zu leiden, und letztere blieben aus den beliebten Badeorten Kahlberg, Hela und Dievenow schließlich fast ganz weg.

Es dürfte noch wenig bekannt sein, daß auch die schuppigen Schmetterlingshaare ähnliche Wirkung auf der Haut des Menschen

Fig. 26.



Kiefernspinner. ♀ Weibchen, ♂ Männchen in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

hervorrufen können. Wer je in der Lage war, bei Massenvermehrung des Kiefernspinners zahlreiche Falter in den schönsten Varietäten zu sammeln, der wird wissen, daß an den Fingern, mit welchen jedem Falter gleich nach dem Aufspießen die Brust eingedrückt wird, bald von eingedrungenen Härchen heftiger Schmerz verursacht wird.

Digitized by Google

8. Kapitel.

Was ist nötig, daß der Mensch als Sieger aus dem Kampfe hervorgehe?

Kenntnis der Lebensweise. Malaria. Meinungsverschiedenheiten bei der Beurteilung eines Tieres. Aufgabe des Staates. Stationen für Erforschung der Schädlinge, Pflanzenschutz, Notwendigkeit des gemeinsamen Vorgehens.

Wie in jedem Kriege, so ist auch in dem zwischen Mensch und Tier geführten Kampfe die Kenntnis von dem jeweiligen Thun und Treiben des Feindes von größter Wichtigkeit.

Aus den einzelnen der Beobachtung zugänglichen Lebensmomenten der Tiere ist es dem Menschen gelungen, nach und nach ein klares Bild über die Entwicklung und Lebensdauer, über die Lebensweise und die Existenzbedingungen derselben zu erhalten, und täglich werden die noch hier und dort vorhandenen Lücken durch neue Beobachtungen ausgefüllt. Die Kenntnis der Lebensweise ermöglicht aber erst die rationelle Bekämpfung des Feindes. Schlagende Beispiele hierfür bieten uns der Kiefernspinner und der Bandwurm. Ersteren fangen wir, wie oben klargelegt wurde, durch Leimringe ab, des letzteren erwehren wir uns durch Vermeidung einer Übertragung seiner Finne. Auch der seither überall ohne Erfolg gegen die Nonne geführte Kampf zeigt uns, daß wir ohne genaueste Kenntnis der Biologie dieses Feindes und seiner Lebensbedingungen stets erfolglos kämpfen müssen.

Dabei tritt recht deutlich der praktische Wert der Naturforschung zu Tage. Wie wurde noch vor 50 Jahren der naturwissenschaftliche Unterricht in unseren höheren Schulen stiefmütterlich behandelt, wie haben seitdem die Schulen ohne Griechisch als Unterrichtsgegenstand um die Gleichberechtigung mit den Gymnasien gerungen! Wie groß die Bedeutung ist,

Digitized by Google

die jetzt der gesamten Naturwissenschaft und auch der Zoologie zukommt, geht aus den neuen Studien hervor, die zur Erkenntnis der bis dahin noch unerkannt gebliebenen Ursache jener heimtückischen Krankheit führten, welche, in sumpfigen Gegenden auftretend, so manches Opfer forderte: der Malaria.

In den roten Blutkörperchen eines malariakranken Menschen kommen drei verschiedene, aber einander nahe verwandte Tiere vor, welche als Haemamoeba malariae, H. vivax und H. praecox bezeichnet werden. Sie gehören den auf der niedersten Entwicklungsstufe stehenden Tieren, den Urtieren oder Protozoen, an.

Im Blute des Menschen pflanzen sie sich auf ungeschlechtlichem Wege durch Teilung in zahlreichen Generationen fort. Wenn nun eine der in sumpfigen Gegenden häufigen Stechmücken aus der Gattung Anopheles von dem Blute eines an Malaria erkrankten Menschen saugt, so nimmt sie damit zahlreiche dieser menschlichen Blutparasiten in ihren Körper auf. Unter diesen lassen sich zwei Formen unterscheiden, welche im Darme der Mücke sich paarweise vereinigen und miteinander verschmelzen zu einem gregarinenartigen Wesen von etwa der 12fachen Größe eines menschlichen Blutkörperchens. Dieses gregarinenartige Wesen entwickelt dann in seinem Innern kleine Individuen, die sogenannten Sporozoide, welche durch Platzen des ersteren in den Darm der Mücke gelangen. Von hier aus verbreiten sie sich in ihrem ganzen Körper und sammeln sich in größeren Mengen in den Speicheldrüsen an. Sticht die Mücke nun einen Menschen, so gelangt ihr Speichel in die Stichwunde und damit zugleich eine große Zahl der Sporozoide in das Blut des Gestochenen. Hier vermehren sie sich sehr stark in kurzer Zeit, verursachen heftige Krankheitserscheinungen, und der Kreislauf des Entwicklungsganges des Malariaparasiten nimmt von neuem seinen Anfang.

Um sich vor Malariainfektion zu schützen, müssen daher vor allen Dingen die Zwischenwirte, jene an Sümpfen lebenden Stechmücken aus der Gattung Anopheles, vertilgt werden. Diese sind an die stagnierenden Gewässer gebunden, da ihre Larven in denselben leben. Das Austrocknen der Sümpfe ist also von wesentlicher Bedeutung für die Verminderung der Malariagefahr.

Dies Beispiel hatte gezeigt, wie exakte wissenschaftliche Forschung endgiltig Fragen von großer praktischer Bedeutung entscheiden kann.

Digitized by Google

Oft aber stellen sich andere Schwierigkeiten entgegen: die Ansichten der Menschen bezüglich des Nutzens und Schadens eines Tieres gehen weit auseinander. Groß ist die Meinungsverschiedenheit bei Abwägung von Nutzen und Schaden des Fuchses, des Rot- und Schwarzwildes, der Saatkrähe und anderer mehr.

Häufig stehen die Ansichten der in einer solchen Frage Beteiligten — hier Forstmann und Landwirt — einander schroff entgegen, und ist einer von beiden zugleich Jäger, oder besitzt der Jäger und Forstmann, wie es im Osten des Reiches die Regel ist, mehr oder minder große Landwirtschaft, dann ist die Beurteilung von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus möglich. Sehr fraglich ist dann, welche Erwägung die ausschlaggebende ist.

Die wenigen Stücke Schwarzwild, die vielleicht noch vorhanden sind, weidmännisch gepflegt, als Vertilger von Spinner- und Spannerpuppen vom Revierverwalter hoch geschätzt, werden verwünscht, wenn sie, den Wildzaun durchbrechend, die Felder heimsuchen.

Den Schaden des Rotwildes durch Fegen, Verbeißen und besonders durch Schälen darf der Forstmann im Interesse der Jagd nicht als volles Gewicht in die Wagschale werfen bei der Beantwortung der Frage über die Bedeutung des Wildes für Wald und Jagd; für den der Landwirtschaft zugefügten Wildschaden müssen oft hohe Summen gezahlt werden.

Die Saatkrähe, welche bekanntermaßen in größerer oder kleinerer Zahl, oft zu mehreren Hunderten zusammen in Kolonien nistet, lebt, wie ihr Name sagt, von Getreide, das sie als Saatgut, als milchige junge Frucht oder als reifes Korn sehr liebt. In Flugjahren des Maikäfers frißt sie 4 bis 6 Wochen lang fast ausschließlich diese Käfer, in den Zwischenjahren nimmt sie den Engerling. Soll der Landwirt für oder gegen sie Stellung nehmen?

Auch über den Grad der Schädlichkeit eines Tieres im allgemeinen, oder in einem besonderen Fall können die Meinungen weit auseinandergehen, so daß die Verständigung über gemeinsam zu ergreifende Maßregeln sehr erschwert sein wird.

Vielfach hat auch die Staatsverwaltung oder die Polizeibehörde eingegriffen in den Kampf zwischen Mensch und Tier, indem sie Gesetze und Verordnungen erließ, welche einmal die

Digitized by Google

Vernichtung schädlicher Tiere direkt verlangen, so z. B. das Zerstören von Raupennestern an Obstbäumen, welche aber auch durch Aussetzen von Prämien und Schußgeldern ein für allemal oder nur für bestimmte Zeiten und Gegenden zur Bekämpfung gewisser Schädlinge auffordern. Je bedrohlicher ein Feind werden kann, um so energischer lauten die betreffenden Bestimmungen und um so strenger wird das Gesetz gehandhabt. Zu derartig unnachsichtlich durchgeführten Verordnungen gehören alle die Bestimmungen, welche sich auf die Vertilgung der Reblaus, auf die Verhinderung der Einschleppung der San José-Laus beziehen. Andere Bestimmungen werden scheinbar weniger streng gehandhabt, wie z. B. jene, welche das Vertilgen der Raupennester an Obstbäumen verlangt. Leider giebt es noch keine Verordnungen bezüglich der Maikäfervertilgung, eine Thatsache, welche ich hiermit ausdrücklich betonen möchte.

Während bis vor nicht langer Zeit epochemachende Untersuchungen oder planmäßige Arbeiten auf dem von uns seither betrachteten Gebiete von der Individualität des Forschers und seinen Neigungen abhingen, man denke nur daran, daß Leuckart als Zoologe, nicht als Arzt, d. h. als Mann der Wissenschaft und nicht der Praxis, seine großartigen Züchtungsversuche mit Bandwürmern anstellte, ein Gebiet, auf dem so manche andere mit ebensolchen Erfolgen ihm wetteifernd gleichstanden, hat in der neueren Zeit ein großer Umschwung stattgefunden.

Bereits in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts gründete man in Preußen eine mit der Forstakademie Eberswalde verbundene Hauptstation des forstlichen Versuchswesens, welche neben anderem auch eine zoologische Abteilung erhielt.

Aufgabe derselben ist, die auf dem Gebiet der forstlichen Zoologie mit der Zeit auftauchenden Fragen wissenschaftlich und praktisch zu erproben, von sich aus Versuche anzustellen, die aus der Praxis entstandenen Maßregeln im Kampfe gegen die Schädlinge des Waldes auf wissenschaftlicher Grundlage zu erproben und durch Beobachtung der Lebensweise der Forstschädlinge unsere Kenntnis von derselben zu vertiefen.

Lange Zeit war sie isoliert in dieser ihrer Aufgabe, bis auf dem Gebiete der Landwirtschaft sich das Bedürfnis nach Aufklärung über das Wesen der tierischen Schädlinge bemerkbar machte. Zahlreiche Auskunftsstellen entstanden. Die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft veröffentlicht in Form eines Jahres-

Digitized by Google

berichtes das, was der von ihr eingesetzte „Sonderausschuß für Pflanzenschutz" über das Auftreten von landwirtschaftlichen Schädlingen im Vereinsgebiet durch seine Beobachter festgestellt hat.

Bayern hat in Weihenstephan bei Freising eine Station für Pflanzenschutz und Pflanzenkrankheiten gegründet, deren Organ monatlich einmal unter dem Titel „Praktische Blätter für Pflanzenschutz" erscheinen.

Auch in Verbindung mit vielen zoologischen und botanischen Universitätsinstituten sind derartige Stationen ins Leben getreten, und von Reichs wegen ist eine biologische Abteilung des Reichsgesundheitsamtes gegründet worden, an welcher nicht nur Auskünfte erteilt und wissenschaftliche Versuche angestellt werden, sondern auch die Ergebnisse aller übrigen Beobachter und Stationen im Deutschen Reich gesammelt und nach den verschiedensten Gesichtspunkten in wissenschaftlicher, praktischer, statistischer und gesetzgeberischer Hinsicht verarbeitet werden.

Der großen Gefahr, welche bei der massenhaften Obsteinfuhr aus Nordamerika darin besteht, daß die amerikanischen Schädlinge der Obstbäume sich auch bei uns ansiedeln, vermehren und gar verderblich werden könnten, hat der Hamburgische Staat durch Errichtung einer Station für Pflanzenschutz im Freihafengebiet einen Riegel vorgeschoben. Dieser Station fällt die wichtige Aufgabe zu, die eingeführten Früchte, soweit sie überhaupt mit tierischen oder pflanzlichen Parasiten behaftet sein können, zu untersuchen, um auf Grund der Beobachtungsergebnisse die Einfuhr stark befallener Waren, wenn durch sie eine Einschleppung der Schädlinge erfolgen könnte, zu verhindern.

Hat auf diese Weise die Wissenschaft die Grundlage geschaffen, der Staat in weiser Fürsorge seine Hilfe im Kampfe gegen die Schädlinge nicht versagt, so hat auch die Technik gleichen Schritt gehalten. Sie hat durch Konstruktion von Maschinen — Spritzen vielfacher Art, Raupenleimringmaschinen, Fallen — sowie durch Herstellung brauchbarer Chemikalien — Gifte in fester oder flüssiger Form — Tüchtiges geleistet, und jeder Tag bringt neue Errungenschaften auf diesem Gebiete.

Den Kampf gegen die Schädlinge muß aber der Angegriffene, also der einzelne Besitzer selbst führen. Seiner Einsicht ist es anheimgegeben, von den großen Errungenschaften der

Digitized by Google

Neuzeit rechtzeitig richtigen Gebrauch zu machen. Und da, wo der Angriff ein allgemeiner ist, wo Schädlinge in großer Menge auf weiten Flächen auftreten, wie Maikäfer, Engerlinge, müßten sich die Einzelnen zum Kampf gegen den gemeinsamen Feind vereinen. Leider ist es noch ein frommer Wunsch und Zukunftsmusik, daß alle Grundbesitzer einer Gemeinde oder eines Kreises zu gleichzeitigem Sammeln von Maikäfern durch Polizeiverordnung gezwungen würden! Ja, es fehlt noch immer das Eintreten der Gesamtheit in den Kampf gegen einen alten, zugleich verderblichen Feind. — Nachdem kürzlich die Pestkommission getagt und sich dahin ausgesprochen, daß die Ratten als Träger und Verschlepper des Pestbacillus zu bekämpfen, zu vernichten seien, hat es wiederum an der Anregung gefehlt, der Staatsverwaltung zur Pflicht zu machen, durch Gesetz oder Polizeiverordnung eine Handhabe zu bieten, auf Grund derer nicht die Einzelbesitzer, sondern die Gemeinden gezwungen werden, die Bekämpfung der Ratten in die Hand zu nehmen. Wahrlich, ausführbar wäre die Dezimierung und Unterdrückung dieser Plagegeister — nicht ihre Ausrottung, denn zu einer solchen gehört sehr viel. — Freilich der Kampf würde mit großer Umsicht, Geduld und Ausdauer geführt werden müssen und nicht geringe Geldopfer kosten. Aber was würden diese bedeuten gegen die Millionen, die jährlich dadurch verloren gehen, daß Tausende von Ratten täglich als nimmersatte Gäste nicht nur in kleinen Städten im Hof und Stall des Rittergutes, nein, vor allem in den Abzugskanälen der Großstädte hausen und von den Hafenplätzen auf die Schiffe gelangen und mit diesen in ferne Länder verschleppt werden!

Digitized by Google

9. Kapitel.

Welche Mittel der Verteidigung stehen dem Tier zur Verfügung?

Flucht, Aufsuchen eines Verstecks, Mimicry, Schutzfärbung. Verteidigungsstellung. Wehr und Waffen der Tiere. Übelriechende Sekrete.

Es ist eine allgemein verbreitete Erscheinung, daß alle Geschöpfe sich lieber einer drohenden Gefahr entziehen, als daß sie den ungewissen Sieg durch Widerstand zu erringen suchen. Sie meiden die Gefahr, indem sie ihr schon zeitig und auf weite Entfernung aus dem Wege gehen, oder sie enteilen ihr in voller Flucht. Alle Tiere, welche im stande sind, sich rasch zu bewegen, halten bei drohender Gefahr bis zum letzten Augenblick aus und ergreifen dann erst die Flucht; andere, die vermöge ihres scharfen Gesichts den Menschen schon auf große Entfernung bemerken, bleiben unbeweglich stehen, jeder seiner Bewegungen mit dem Kopfe folgend. Wer hätte noch nicht die Katze beobachtet, die auf der Jagd nach einem Sperling oder Finken, in ihrem Treiben durch den nahenden Schritt des Menschen gestört, plötzlich wie erstarrt stehen bleibt, jeder seiner Bewegungen mit Aufmerksamkeit folgend und sich langsam, ganz langsam dem Boden andrückend, um in jedem Augenblick sprungbereit zu sein! Und wenn der Mensch, der gefürchtetste Feind, sie unbeachtet läßt, wie hebt sich der Körper wieder, wie kommt langsam Ruhe in die bis dahin angespannten Muskeln! Wenn er aber durch plötzlich hastige Bewegung ihr einen Angriff vortäuscht, wie sucht sie in gewaltigen Sprüngen sich zu retten — durch die Flucht! Freilich am nächsten Loche im Zaun macht sie zur Beobachtung Halt, während das erschreckte Wild, der glücklich dem Schützen entronnene Hase noch lange nicht zur Ruhe kommen.

Digitized by Google

Auch die Henne rennt davon, ihren eiligen Lauf durch Schlagen mit den gerundeten Flügeln fördernd; eiliger ist der Fasan; rasch wie die Maus schießen die jungen Rebhühner durch die Furche dahin.

Auch viele Insekten suchen ihr Heil in der Flucht. Wer hätte sich noch nicht über den am süßen Baumsaft oder an stark duftender Spiräe gefangenen Rosenkäfer erfreut! Und wie verblüfft ist der Junge, dem der Käfer, ohne die Flügeldecken zu heben, plötzlich und rasch auf Nimmerwiederkehr entwischt! Auch der Julikäfer weiß sehr flink sich in die Luft zu erheben, während der Maikäfer sich erst durch langes Komplimentieren verabschiedet. Flüchtig sind alle Fliegen, die lästige Stubenfliege, die in der Luft an einer Stelle unbeweglich stehende Schwebfliege, auch die im heißen Sonnenschein auf Blüten sitzende Schlammfliege, wenn sie auch an kalten Herbsttagen träge und matt, dem Tode nahe, nicht mehr zu fliegen im stande ist. Flüchtig sind auch die auf heißem, sandigem Wege sitzenden Cicindelen oder Sandlaufkäfer.

Andere aber sind träge, sie fliegen nicht, sie laufen nur ungern und langsam. Man denke nur an zahlreiche Rüsselkäfer, Grün- und Graurüßler, den großen braunen Rüsselkäfer und den Erlenverborgenrüßler nicht zu vergessen.

Welcher Käfersammler wüßte nicht, daß man diese nur dann haschen kann, wenn man die „Hand unter hält"; denn sobald diese Käfer die bedrohliche Nähe des Menschen wahrnehmen, lassen sie den Zweig, das Blatt, an dem sie sitzen, los und stürzen in die Tiefe.

Häufig erscheint die Flucht nur als eine Handlung, hervorgerufen aus dem Bestreben, ein sicheres Versteck zu erreichen.

Wir müssen wohl unterscheiden zwischen der Flucht aus dem Bereich der Gefahr und dem Eilen hin zum sicheren Versteck.

So huscht die Maus möglichst rasch in ihr Loch, das Kaninchen fährt in den Bau, der Frosch hüpft ins Wasser. In wenig Stößen ist er unter einer Decke grüner Wasserpflanzen verschwunden, ja, er ist frech genug, zwischen denselben seinen Kopf des Atmens wegen alsbald wieder hervorzustrecken. Oft auch zieht er freilich vor, in die Tiefe zu tauchen und sich im Schlamm sehr geschickt einzuwühlen. Im ersteren Falle ist die Flucht bewirkt durch ein zeitweiliges Verschwinden aus dem Gesichtsfeld des Beobachters, während das

Digitized by Google

Wiedererscheinen, durch das Bedürfnis nach Atemluft veranlaßt, so ruhig und langsam vor sich geht und dabei auch nur ein möglichst geringer Teil des Körpers dem Auge preisgegeben wird, daß der Beobachter in der Regel das Wiederkommen nicht wahrnimmt und nur dann den Entschlüpften wieder erspäht, wenn er mit seinen Gewohnheiten nach und nach vertraut geworden ist. Der verfolgte Haubentaucher verschwand rasch unter der Wasseroberfläche, er kommt zuerst nur mit Kopf und Hals wieder hervor; den Rumpf hält er im Wasser untergetaucht, bis er sich völlig sicher fühlt.

Mit Ausnahme der Jagd und Fischerei ist in dem Kampf zwischen Mensch und Tier das Tier der angreifende Teil, der Mensch der Verteidiger. Es ist hier der Ort, auf einen Kampf hinzuweisen, in welchem umgekehrt — also wie bei Fischerei und Jagd — der Mensch der Angreifer ist. Ich meine den Fang der Insekten zum Zweck der Anlage von Sammlungen. Von allen Naturprodukten wird keine Gruppe so gern gesammelt, als jene der Insekten, und unter diesen wiederum keine Ordnung mit solcher Vorliebe, als Käfer und Schmetterlinge. In diesem Kampfe, in dem diese Insekten in der Regel sich nur durch Flucht oder Sichverbergen retten können, kommen ihnen zwei Eigenschaften sehr zu statten, die sich freilich auch bei anderen Tieren, aber in ganz besonders hervorragender Weise bei ihnen, geltend machen. Viele zeigen nämlich die Eigenschaft der Mimicry, andere sind der „schützenden Ähnlichkeit" teilhaftig. Die erstere beruht darauf, daß gewisse Tierformen anderen meist sehr verbreiteten und durch irgendwelche Eigentümlichkeiten vorteilhaft geschützten Arten in Form und Färbung so zum Verwechseln ähnlich sehen, als ob sie dieselben kopiert hätten.

Im Gegensatz hierzu versteht man unter schützender Ähnlichkeit die Übereinstimmung vieler Tiere in Färbung und Körperform mit Gegenständen ihrer äußeren Umgebung.

Im Verteidigungskampfe gegen insektenfressende Vögel und gegen den Sammler gereichen beide — Schutzfärbung und Mimicry — den Insekten zu außerordentlichem Vorteil. Beide treten in ihrer Vollkommenheit erst in den Tropen auf, aber auch in den gemäßigten Klimaten giebt es eine Reihe schöner Beispiele. Und wohl wird jeder der Leser selbst Beispiele dieser den Insekten vor allen, aber auch zahlreichen anderen Tieren eigentümlichen Schutzeinrichtungen beobachtet haben.

Digitized by Google

Wir sind gewohnt, die Lerche hoch in den Lüften zu suchen, wenn wir im Frühjahr durch die noch öden Felder spazieren, in welchen an kleinen Nordhängen, in dem gegen Süden geschützten Hohlweg eben die letzten Reste des Winterschnees wegzuschmelzen beginnen. Richtig, auch diesmal hören wir eine Lerche deutlich, aber umsonst suchen wir sie am Himmel; wir merken genau die Richtung, in der sie sich befinden muß, aber vergeblich ist all unser Spähen. Hat auch der Gesang noch nicht die Fülle, die wir später an ihm so sehr lieben, deutlich klingen doch die Strophen in unser Ohr. Zufällig streift auch unser Blick den Erdboden; nichts ist zu bemerken, und erst als wir weiter gehen, fliegt dicht vor uns die Sängerin auf. In ihrem erdfarbenen Kleid war sie unserm Auge entgangen. Sie glich in ihrer schützenden Ähnlichkeit völlig den Gegenständen ihrer nächsten Umgebung, der braunen, noch nicht von grünen Pflanzen bedeckten Erdscholle.

Wer kennt nicht jene Heuschrecke (Oedipoda coerulescens), die auf heißen, trockenen Triften vor uns auffliegt und ihre leuchtend blauen Unterflügel entfaltet? Überrascht blickt man ihr nach; sie läßt sich nieder, birgt die zusammengefalteten, großen Hinterflügel unter den schmalen Vorderflügeln, deren düsteres Braungrau, ebenso stumpf wie die Farbe von Kopf und Rumpf, sich nicht von dem Erdboden und seinem armseligen Pflanzenwuchs abhebt und ihrem Träger trefflichen Schutz verleiht vor seinen Verfolgern.

Neben diesem erdfarbenen Braun ist das Grün eine für die schützende Ähnlichkeit bedeutungsvolle Farbe. Außer bei vielen tropischen Vögeln und Baumschlangen tritt das Grün bei einheimischen Tieren, abgesehen vom Grünspecht und der abgeschwächten gelbgrünen Farbe von Kohlmeise, Grünling und einigen anderen, nur bei Insekten auf. Spurlos ist die Heuschrecke, das grüne Heupferd (Locusta viridissima) verschwunden, wenn sie das schützende Laub des nächsten Baumes erreicht hat.

Auffallend stark ist wieder einmal der Schaden, den die Kohlweißlingsraupen (Pieris brassicae) auf den nahe beim Dorf gelegenen Krautäckern anrichten. Mit Mühe nur war es gelungen, Arbeiterinnen zu dem Geschäft des Ablesens derselben zu bewegen. Sie waren fleißig, hatten auch den Abscheu vor den zumal bei Berührung widerlich nach Kohl riechenden Raupen überwunden und große Mengen derselben gesammelt.

Digitized by Google

Wunderbarerweise war keine Raupe des Rübenweißlings (Pieris rapae) darunter, nicht eine einzige. Und doch flogen die kleinen Kohlfalter ebenso wie die großen. Wie war die Erscheinung zu deuten? Die Raupen des Kohlweißlings sind grüngrau mit gelber und schwarzer Zeichnung, sie fallen stets in die Augen und sitzen, bis sie fast völlig erwachsen sind, familienweise nahe zusammen. Wurden doch auch die gelben, langgestreckten Eier auf der Unterseite eines Kohlblattes in einem Häufchen, eins neben das andere, vom geschäftigen Weibchen abgelegt.

Die Raupen des Rübenweißlings dagegen entstanden aus blassen, weißgrünen, schwer zu entdeckenden Eiern, kleiner wie die der erstgenannten verwandten Art. Auch an der Blattunterseite wurden sie deponiert, aber ganz einzeln. Die aus ihnen entstehenden Raupen leben dementsprechend vereinzelt unter der großen Schar der übrigen. Dabei sind sie grün wie das Kohlblatt, vorn und hinten etwas verjüngt und niedriger auf den Beinen, so daß sie sich dem Kohlblatt sehr innig anschmiegen können. Sie wissen von ihrer schützenden Ähnlichkeit guten Gebrauch zu machen, denn wohl wären sie auf der Blattfläche immer noch leicht zu bemerken, wenn sie nicht die Eigentümlichkeit hätten, sich vorzugsweise der Hauptrippe des Blattes oder der stärkeren Nebenrippe anzuschmiegen, so daß es begreiflich war, wenn sie beim Raupensammeln übersehen wurden, d. h. in dem gegen den Menschen geführten Verteidigungskampf Sieger blieben.

Gewisse unauffällige Zeichnungen erhalten erst dann Bedeutung und werden wirkungsvoll, wenn das Tier eine Verteidigungsstellung einnimmt oder sich zum Ausruhen niederläßt.

Bei vielen Schmetterlingen ist es neben der Farbe vorzugsweise die Zeichnung. Die kleine häufige Ampfereule (Acronycta rumicis) sitzt gerne an den mit Flechten bewachsenen Baumstämmen. Ihre Farbe und Zeichnung ahmt täuschend solche Flechten nach, so daß man den auf dem einzigen freien Plätzchen sitzenden Falter nur schwer bemerkt. Wie deckt das Ordensband die auffallend schwarz und leuchtend rot gezeichneten Unterflügel mit seinen der Eichen- oder Obstbaumrinde täuschend ähnlichen Oberflügeln, wie schwer ist die Sauerampfereule (Typhaena pronuba) zwischen welken Blättern am Boden zu verfolgen, wenn sie, mit den eintönig graugelben Oberflügeln die lebhaften gelb und schwarz gezeichneten Unterflügel bedeckend,

Digitized by Google

rasch davonläuft, um im nächsten Augenblicke aufzufliegen! Nur wenige Schritte weiter fällt sie wieder ein und ist dann nie und nimmermehr zu finden, selbst dann nicht, wenn das Auge die Stelle fixiert zu haben vermeint, an der sie sich niedergelassen.

Auch unter den Raupen findet sich schützende Ähnlichkeit nicht nur in der Farbe, sondern auch in der Gestalt.

Die Spannerraupen zeichnen sich bekanntermaßen durch den Mangel der vorderen Bauchfüße aus. Ihre Ruhestellung ist zweifacher Art: die einen sitzen ausgestreckt, den flachen Kopf, den glatten Körper der Unterlage fest andrückend, so die Raupe des Kiefernspanners an der Kiefernnadel, mit welcher sie in der grünen Farbe völlig gleicht. Andere Spanner halten sich in der Ruhe nur mit den Hinterbeinen fest, der gesamte Körper ragt frei in die Luft. Glatt ist ihre Haut, nur an einzelnen Körperringen mit einer Hautfalte versehen, dabei braun von Farbe, so daß sie täuschend einen trockenen abgebrochenen Zweig imitieren.

Wer wüßte nicht, daß auch das Eichhörnchen sich einer trefflich ausgenutzten schützenden Ähnlichkeit erfreut! Verfolgt man diesen Nager, wenn er am Boden läuft, so sucht er eiligst den nächsten Stamm zu erreichen. Auf der vom Verfolger abgewandten Seite klettert er empor, aber vergeblich sucht man ihn oben im Wipfel des Baumes. Denn nicht weit rannte er hinauf, schon nach wenigen Kletterſprüngen hat das Hörnchen Halt gemacht, mit den Krallen sich festhaltend, den Kopf in den Nacken geworfen, kann es gerade am Stamm vorbei mit einem Auge den Verfolger sehen, dem der Rumpf des Tieres nicht sichtbar, der braune Kopf mit den langen Haarpinsel tragenden Ohren aber als Aststumpf erscheinen muß, wenn ihm überhaupt das unbeweglich in dieser Stellung verharrende Geschöpf in die Augen gefallen ist.

Reich sind die Tropen an Beispielen der Mimicry oder Nachäffung, aber auch manche unserer einheimischen Insekten zeigen diese interessante Erscheinung. Unter den Schädlingen denke man an die Blattwespengattung Cimbex (s. S. 110) und an den Bienenschwärmer, aus der Gruppe der Glasflügler oder Sesien, welcher mit seinem schwarz und gelb geringelten Hinterleibe und seinen der Farbe, d. h. der Schuppen entbehrenden, durchsichtigen, glashellen Flügeln täuschend einer Hornisse ähnlich sieht und dadurch der Gefahr, gefangen zu werden, häufig entgeht.

Die Schlammfliege (Erystalis) besitzt kein Mittel zu ihrer Verteidigung, allein sie sieht mit ihrem rotbraun und gelb gestreiften

Digitized by Google

Hinterleibe gewissen Rassen der gemeinen Honigbiene außerordentlich ähnlich. Häufig genug kann man auch beobachten, wie der Unerfahrene, wenn er von Doldenblüten reiche Beute für seine Insektensammlung ablest, ängstlich die unschuldige Schlammfliege meidet, da er sie für eine mit Giftstachel bewehrte Biene hält. Genaues Zusehen läßt den Mangel zweier Flügel sowie das abweichend und gerade für Erystalis so sehr charakteristisch gestaltete Flügelgeäder erkennen. Allein darin beruht ja gerade das Wesen der Nachäffung, daß infolge der oft sehr weitgehenden Ähnlichkeit gewisser in die Augen fallender Teile die Täuschung erreicht wird.

Viele Käfer nehmen Verteidigungsstellungen ein, ohne dabei sich der Mimicry oder Schutzfärbung zu erfreuen. Sie bleiben, sobald sie die drohende Gefahr erkannt haben, unbeweglich sitzen, um im kritischen Augenblicke das Blatt oder den Zweig loszulassen und in die Tiefe zu stürzen; hier halten sie unbeweglich stille, viele buntgefärbte Arten liegen dabei auf dem Rücken, so die Chrysomeliden, und sind ihrer schwarzen Bauchseite wegen nicht zu erkennen. Regungslos verharren sie da, ebenso die Anobien in ihrem schmutzigbraunen Kleide, desgleichen der bereits genannte Pillenkäfer und das Marienkäferchen mit eingezogenen Beinen: scheintot. Auch die Spinnen stellen sich tot, ebenso der große braune Rüsselkäfer, Hylobius abietis. Doch scheint es, als ob dieser so außerordentlich stark gepanzerte Käfer — man versuche ihn zwischen zwei Fingern zu zerdrücken — nur im äußersten Notfall sich herabstürze, denn leicht läßt sich durch Beobachtung und durch Experiment auf dem Finger folgendes feststellen:

Der Käfer sitzt an einem Zweig, eifrig beschäftigt, sich die junge Rinde wohlschmecken zu lassen; dabei hält er sich mit seinen Krallen am Ende der letzten Fußglieder fest. Fassen wir aber zu, um ihn abzuheben, dann können wir sehen, wie er sich fester an den Zweig — den Finger — andrückt und sich nun nicht mehr mit den Krallen, sondern mit den Dornen am Unterende der Schienen festhält, indem er sie fest gegen die Unterlage andrückt. Rettet ihn auch dieser Widerstand nicht, dann erst läßt er sich fallen und stellt sich tot.

Daß andere Tiere ähnlich dem Igel sich zusammenrollen, dann aber nicht wie jener einen Wald scharfer Stacheln dem Angreifer entgegenstellen, sondern unscheinbar düster in ihrer

Digitized by Google

Farbe zwischen Moos und Blättern verschwinden und in die Tiefe rollen, ist bekannt. Es sei nur an Asseln und Tausendfüßer erinnert.

Fig. 27.

Cimbex variabilis Klg. a Wespe, b Larve, c Cocon mit aufgebissenem Deckel, d Birkenstämmchen von der Wespe benagt, „geringelt"; in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

Daß vielen Tieren gute Wehr und Waffen zur Verfügung stehen, ist in den früheren Abschnitten hinreichend betont, sonst wäre es ja auch verfehlt, von einem Kampf mit denselben zu sprechen.

Solcher Waffen zur Verteidigung giebt es viele. Die Extremitäten dienen häufig zur Abwehr des Feindes: die Katzen teilen Tatzenhiebe aus, die Pferde schlagen mit den Hufen, Vögel außer mit dem Schnabel auch mit den Fängen und Flügeln; der Hase verteidigt sich und die Jungen mit den Vorderläufen. Geweih- oder hörnertragende Paarzeher stoßen, viele überrennen den Gegner. Treffliche Waffen sind auch die Zähne der

Digitized by Google

Säuger, Krokodile, vieler Fische und Schlangen; letztere lassen sie wirken in Verbindung mit furchtbarem Gift. Ein solches kommt auch den meisten mit Wehrstacheln ausgerüsteten Tieren zu, erinnern wir uns nur dessen, was über Skorpion, Mücke und andere gesagt wurde. Neben dem Stachel des Igels, dem Hautpanzer von Krokodil, Eidechse und Schildkröte, dem dichten Haar oder Federkleid, das unter gewissen Umständen die Kugel des Jägers kraftlos abprallen läßt, sind als Mittel zur Abwehr übelriechende Sekrete zu nennen, die von ganz besonderen Drüsen ausgeschieden werden.

Wie freut sich der Knabe, wenn er den rasch dahineilenden goldgrünen oder blauvioletten Laufkäfer aus der Familie der Carabiden gefangen, — voll Abscheu wirft er ihn weg, sobald dieser sein braunes widerliches Sekret ausgestoßen hat, welchem ein derart intensiver Geruch eigen ist, daß die Finger bis zu gründlicher Bearbeitung mit Seife denselben nicht verlieren — der hübsche Käfer war gerettet.

Cimbexlarven, jene eigentümlichen, vorzugsweise auf Birken lebenden Wespenlarven, welche zum Kreise zusammengerollt unterseits auf der Blattfläche sitzen, können aus Drüsen an der Körperseite einen wasserhellen Saft weit von sich spritzen; die Larven des Pappelblattkäfers (Chrysomela populi) sondern ebenfalls an den Körperseiten Bläschen eines weißen, nach Bittermandelöl riechenden Saftes aus. Sie aber spritzen ihn nicht weg, sie sind sparsamer und ziehen denselben zu wiederholtem Gebrauche wieder ein.

Die an Mohrrüben und verwandten Pflanzen lebende Raupe des Schwalbenschwanzes streckt zu ihrer Verteidigung einen langen roten Doppelzapfen dicht hinter dem Kopfe hervor. Die an demselben gelegenen Drüsen sondern zugleich ein widerlich stark nach Rüben riechendes Sekret ab.

Schließlich sei an den Tintenfisch erinnert, der in seinem Tintenbeutel einen intensiven Farbstoff, die bekannte Sepia, mit sich führt, mit welchem er bei drohender Gefahr das Wasser so intensiv trübt, daß er, dem Auge des Verfolgers entrückt, rasch zu entfliehen im stande ist.

Digitized by Google

10. Kapitel.

Welche Hilfe bietet die Natur dem Menschen im Kampfe gegen die Tiere?

Witterungseinflüsse. Temperatur, Wind, Feuchtigkeit, Krankheiten. Mäusetyphus, Schlaffsucht, Schimmelpilze, nützliche Tiere. Parasitische Insekten. Nutzen der Vögel.

Wie alle übrigen Lebewesen sind die tierischen Feinde des Menschen den Witterungseinflüssen ihrer Heimat angepaßt; gewisse Arten natürlich weit mehr als andere, die schon bei geringen Abweichungen stark beeinflußt werden. Wir müssen für die Tiere günstige, aber auch ungünstige Witterungsverhältnisse in Betracht ziehen.

Günstige Umstände, milde Winter, trockenes zeitiges Frühjahr u. a. m., können in vielen Fällen derartig die Vermehrung gewisser Tiere fördern, daß diese für den nicht sehr aufmerksamen Beobachter plötzlich, wie vom Himmel gefallen, in großer Zahl auftreten.

Vorhanden sind diese Tiere immer, und sei es auch nur in einzelnen Paaren.

Wir haben oben gesehen, daß ein Mäusepaar sich schon in einem Sommer auf fast 200 Individuen vermehren kann; man hat berechnet, daß ein Nonnenweibchen, das im ganzen 150 Eier ablegen mag, im zweiten Jahre bereits 7500 und im dritten Jahre 375 000 Nachkommen zählt, selbst unter der einschränkenden Voraussetzung, daß jedesmal ein Drittel der Nachkommen Männchen gewesen seien. Die Nonne schreitet nur einmal im Jahre zur Fortpflanzung, andere Forstschädlinge aber zwei-, selbst dreimal. Mögen aus 90 von einem Tomicus typographus-Weibchen abgelegten Eiern nur 30 fortpflanzungsfähige Weibchen entstehen, so können noch in demselben Jahre in der dritten Generation 27 000 Weibchen vorhanden sein, die nach ihrer Überwinterung 2 430 000 Eier ablegen.

Digitized by Google

Treten umgekehrt ungünstige Verhältnisse ein, dann sind unzählige Schädlinge in kurzer Zeit oft spurlos verschwunden.

Bezüglich der Wirkung der Temperatur ist man gerne geneigt, sich insofern ein falsches Bild zu machen, als man der Annahme huldigt, niedere Temperaturen wären von großem Einfluß auf die Tiere, zumal die Insekten.

Fig. 28.

Das Winternest der Goldafterraupen in natürlicher Größe.
Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

Abgesehen davon, daß viele Spannerraupen den Winter ohne jeden Schutz und ohne ein besonderes Versteck aufzusuchen überdauern, daß die Eier des Ringelspinners (Bombyx neustria) frei ohne jegliche Bedeckung an den Zweigen des Obstbaumes oder der Eiche in Ringform über Winter angekittet sind, oder Blattlauseier während dieser Zeit frei auf den Nadeln der Kiefer sitzen, können alle von den Insekten aufgesuchten Verstecke nicht

Digitized by Google

vor Kälte schützen. Das große, bis faustdicke Nest, in welchem die Raupen des Goldafterspinners (Porthesia chysorrhoea) über Winter vereint sitzen, sei es an der Eiche oder am Obstbaum, bietet wohl Schutz gegen Wind und Feuchtigkeit, aber nicht gegen die Kälte. Sie sind dieser ebenso ausgesetzt wie die Eier der Nonne unter den Rindenschuppen und die an ähnlichen Stellen überwinternden Liparis salicis-Raupen, und wie alle unter der Bodendecke versteckten Larven und Puppen, deren bereits früher gedacht wurde. Alle sind wechselwarme Tiere — man nannte sie früher kaltblütige —, deren Körpertemperatur der Wärme ihrer Umgebung angepaßt, mit dieser steigt, dabei eine größere Lebensenergie herbeiführt, und mit ihr fällt unter weitgehender Einschränkung der Thätigkeit aller Organe.

Die Körpertemperatur der Insekten wechselt in sehr weiten Grenzen, ohne böse Folgen für deren Leben nach sich zu ziehen, und ist bei in Ruhe befindlichen Insekten der Temperatur der umgebenden Luft gleich. Bei lebhafter Bewegung der Insekten steigt die Temperatur ihres Körpers. Wird die umgebende Luft wärmer, dann zeigen anfangs die Insekten keine besondere Unruhe, erst bei einer künstlichen Temperatursteigerung auf 39° C werden sie unruhig und sterben bei 46—47° C.

Man weiß, daß die der Winterkälte angepaßte Kiefernspinnerraupe eine künstliche Temperaturerniedrigung bis auf —12,5° C freiliegend erträgt, daß sie in ihrem Versteck aber allen Einflüssen der Kälte Trotz bietet. Die übrigen Lebensstadien dieses Falters, die im Sommer ja niederen Temperaturen nicht ausgesetzt sind, erfrieren bald, wenn man sie bei Experimenten mit Kälte behandelt, und zwar die Puppe bei —6° C, der Falter bei —7,5° C, die Eier bei —10° C.

Beim Sinken der Temperatur der umgebenden Luft sinkt die Körpertemperatur der Insekten anfangs gleichmäßig, dann steigt sie plötzlich, sobald sie auf dem Punkt angekommen ist, bei welchem ihre Säfte gefrieren müßten. Die hierbei frei werdende Wärme bedingt diesen plötzlichen Sprung, welcher für manche Arten bei einer Temperatur von — 15° liegt; die beim „Sprung" erreichte höhere Temperatur beträgt im allgemeinen nur — 1,5°.

Daß die von vielen Insekten aufgesuchten Verstecke keinen Schutz gegen die Kälte bieten, mußten die erfahren, welche in

Digitized by Google

dem harten Winter 1854/55 — die Kälte sank damals in Ostpreußen auf —35° C — vergeblich gehofft hatten, die Nonneneier würden erfrieren.

Im außerordentlich milden Herbst 1898 dagegen hielten die jungen Nonnenräupchen die Zeit für gekommen, da sie die Eihülle verlassen könnten, und thatsächlich hat man in zwei Forstrevieren der Provinz Posen, in Ziske und Hundeshagen, schon im November zahlreiche dieser Raupen beobachtet, also 4 bis 5 Monate vor ihrer normalen Erscheinungszeit.

Obgleich man in einigen Beständen jener Reviere bis 1200 Eier pro Stamm nachgewiesen hatte und einen heftigen Fraß der Nonnenraupen erwarten mußte, trat dieser nicht ein, weil, wie die Sachverständigen annehmen, viele Räupchen zu zeitig ausgeschlüpft waren und den immerhin großen Unbilden eines gelinden Winters zum Opfer fielen. Sie waren solchen Witterungsverhältnissen nicht angepaßt, da sie der Regel nach erst im warmen Frühjahr zu erscheinen pflegen.

Allgemein bekannt und durch viele Versuche bestätigt ist die Thatsache, daß eine Unterbrechung der Winterruhe von sehr eingreifenden Folgen für die Insekten wird, auch wenn mit diesem vorzeitigen Erwachen nicht der Übergang in ein anderes Stadium verbunden ist, wie in dem eben angeführten Fall aus Posen.

Erklärt wird diese Erscheinung durch die folgende experimentell nachgewiesene Thatsache:

Erreicht bei weiterer Abkühlung nach dem „Sprunge" die Körpertemperatur wieder den kritischen Punkt, bei welchem der Sprung stattfand, dann erfolgt ein solcher nicht zum zweiten Mal, sondern die Säfte erstarren, das Insekt erfriert. —

Gegen die Wirkung eines heftigen Windes sind vor allen Schädlingen die Insekten sehr empfindlich.

Viele Beobachtungen darüber liegen freilich nicht vor, weil das Verschlagenwerden einzelner Insekten selten zu beobachten ist und nur bei Massenvermehrungen in auffallender Weise geschieht.

So wurden im Juli 1856 die Nonnenfalter durch einen Sturm in solchen Mengen in die Ostsee verschlagen und darauf am Strande angetrieben, daß sie das Wasser an der kurländischen Küste von Windau bis Libau auf 70 km 2 m breit und 15 cm hoch bedeckten.

Noch weit gefährlicher als Temperaturschwankungen und Wind wirkt die Nässe auf die Tiere ein.

Digitized by Google

Wie gefährlich ein Platzregen für zarte Räupchen werden kann, hatte ich Gelegenheit zu ermessen, als ich den zu Versuchszwecken erzogenen nur wenige Tage alten Tierchen das für ihre Existenz nötige Wasser in etwas zu großer Menge verabreichte: Wie gewöhnlich war das Futter nebst den daransitzenden Räupchen mit Hilfe eines Zerstäubers besprengt worden, leider etwas zu stark. Die Wassertropfen hielten die langen zarten Härchen der Raupen an dem Futter, den Wandungen des Gefäßes derart fest, daß für letztere kein Entweichen war und die Tiere sämtlich schon am folgenden Tage eingingen.

Auch die bodenbewohnenden Tiere leiden durch Nässe, so die Engerlinge, weshalb man bereits vorgeschlagen, die von solchen stark heimgesuchten Wiesen zu inundieren, um sich dadurch dieser Schädlinge zu entledigen.

Noch mehr wie jene sind aber die Mäuse gegen Nässe empfindlich, und groß ist das Sterben unter diesen Nagern, wenn Regen- und Frostwetter jäh abwechselt.

Es entstehen dann unter den nach den trockneren Stellen sich zusammenziehenden Mäusen Krankheiten mancherlei Art, die unter ihnen um so rascher aufräumen, als die Mäuse die Leichen der ihren nicht verschonen, sondern sie oft bis auf nur wenige Hautreste verzehren und, falls ein Krankheitserreger vorhanden ist, sich durch diesen infizieren.

Fig. 29.

Arvicola arvalis nach Infektion mit Bacillus typhi murium eingegangen; in charakteristischer Stellung.

Aus Eckstein, Forstliche Zoologie.

In Laienkreisen sehr bekannt geworden ist die Typhuskrankheit der Mäuse. Dieselbe wird hervorgerufen durch die Einwirkung eines beweglichen stäbchenförmigen Bacillus, welcher von Loeffler in Greifswald entdeckt wurde.

Dieser Bacillus wird wie andere Bakterien in Reinkulturen gezüchtet und den Mäusen auf eine höchst sinnreich erdachte, einfache Methode beigebracht, wenn sie sich stark vermehrt haben.

Digitized by Google

Trockenes Brot wird in Wasser geweicht, in welchem man vorher die zahllosen Bakterien einer Reinkultur unter Beachtung aller bakteriologisch-technischen Maßregeln verteilt hatte.

Das in kleine Stückchen zerschnittene Brot saugt rasch das Wasser ein und nimmt damit auch die Bakterien auf.

Wirft man derartige mit Bakterien durchsetzte Brotwürfel den Mäusen vor, indem man sie in ihre Löcher einzeln auslegt, so werden die Nager gerne das Brot fressen und damit die Bakterien in ihren Darmkanal aufnehmen. Dort vermehren sie sich sehr rasch, dringen auch in die Blutbahnen, die Milz und andere Organe ein. Das Mäuschen aber erkrankt an einer typhusartigen Krankheit sehr schwer und erliegt derselben bereits nach wenigen Tagen.

Die Genossen finden die Leiche und stürzen gleich darüber her, zunächst den Kopf und dann den Rumpf zu benagen; dabei infizieren sie sich natürlich und fallen ebenfalls der Seuche zum Opfer, mit ihrem Tode selbst wieder zur Weiterausbreitung der Krankheit beitragend.

Auch auf die Vertilgung gewisser Insekten mit Hilfe der bei ihnen auftretenden Infektionskrankheiten hat man in der letzten Zeit großen Wert gelegt. Es sind zwei der gefährlichsten Feinde, die dem Forst- und Landwirt viel zu schaffen machen: die Nonne und der Engerling.

Bei ersterer beobachtete man die sogenannte Wipfelkrankheit, bei letzterem eine durch Schimmelpilze hervorgerufene Epidemie und hoffte die Erreger beider Krankheiten in den Dienst der Menschheit stellen und als Bundesgenossen im Kampfe gegen jene Schädlinge werben zu können. Bis jetzt vergeblich. Doch sind die Erscheinungen der Krankheit und die zu ihrer Verbreitung angewandten Maßregeln auch unserer Beachtung wert.

Unter den Seidenraupen tritt leider häufig genug eine Krankheit auf, in deren raschem Verlauf die Raupe zunächst die Freßlust verliert, ruhig sitzt, dann stirbt, als schlaffer Sack an einem Bein nur noch festgehalten herabhängt. Bei der leichtesten Berührung bricht die Haut, und eine braune jauchige Flüssigkeit tritt hervor. Diese als Schlafsucht bezeichnete Krankheit ist sehr ansteckend und verlangt daher sorgfältig durchgeführte Desinfektions- und sonstige Betriebsmaßregeln.

Ähnliche Krankheiten sind auch bei den Nonnenraupen aufgetreten, welche unter ungefähr denselben Erscheinungen

Digitized by Google

verlaufen sind und einen tödlichen Ausgang nahmen. Man bezeichnet auch sie als Schlafffucht. Da man aber die Wahr-

Fig. 30.

Fichtenwipfel mit schlafffüchtigen Nonnenraupen in natürlicher Größe.
Aus Heß, Forstschutz.

nehmung machte, daß die Nonnenraupen bei Beginn der Krankheit unruhig werden, hin- und herlaufen, immer dem

Digitized by Google

Wipfel der Bäume zustreben und an den Spitzen derselben — zumal der Fichte — sich in solchen Massen ansammeln, daß sie hier in dicken Klumpen zusammen sitzen, nennt man diese Krankheit auch die Wipfelkrankheit. Droben im Wipfel ereilt sie der Tod, manche sterben auch unterwegs, so daß an allen Zweigen schlaffsüchtige, eben verendete und bereits tote Raupen gefunden werden.

Wie es in diesem Falle wahrscheinlich ein Spaltpilz, so ist es bei der Bekämpfung der Engerlinge ein Schimmelpilz gewesen, auf welchen man weitgehende Hoffnungen gesetzt hat, und zwar mit größerem Recht, weil für ihn nicht nur die pathogene Eigenschaft mit Sicherheit nachgewiesen, sondern auch seine Reinkultur und Züchtung gelungen ist, sowie Infektionen mit demselben erfolgreich ausgeführt wurden.

Botrytis tenella heißt jener Schimmelpilz, mit dessen von einer Pariser Firma in den Handel gebrachten Sporen Maikäfer und Engerlinge infiziert werden können derart, daß sie bald sterben, und aus ihren Leichen die weißen Mycelfäden des Pilzes hervorbrechen.

Abgesehen von diesem Schimmelpilz und dem technisch verwendbaren Mäusetyphusbacillus, hat man noch andere niedere pflanzliche Organismen als Krankheitserreger bei Insekten beobachtet.

Nicht selten findet man die Raupen des Kohlweißlings von einem kurzen, pelzartigen Schimmel überzogen; der Forstmann weiß, daß in manchen Jahren die Forleulenraupe an einer ähnlichen Pilzkrankheit zu Grunde geht. Der Pilzkundige bezeichnet als Urheber in beiden Fällen Pilze aus der Gattung Entomophthora und stellt sie systematisch nahe jenem Schimmelpilz, dem im Herbste nicht selten die Stubenfliege zum Opfer fällt. Diese findet man dann an der Wand oder am Fenster tot sitzend, umgeben von einem Kranz feinen weißen Staubes. Er wird gebildet aus den reifen Sporen, welche von den die Haut der Fliege durchbrechenden Sporenträgern abgeschnürt und weggeschleudert werden.

Leider ist es noch nicht gelungen, diese und andere insektentötende Pilze dem Menschen dienstbar zu machen. —

Wir beobachten, daß zahlreiche Tiere den von uns als Schädlinge erkannten eifrigst nachstellen, um sie zum Stillen des Hungers oder als Wohnstätte und Nahrung für ihre Nachkommen zu benutzen.

Digitized by Google

Vorwiegend die Gliedertiere und Würmer, sowie Mollusken sind derartigen Feinden ausgesetzt.

Wir pflegen alle jene Tiere, welche den Schädlingen nachstellen, als „nützlich" zu bezeichnen.

Zu solchen nützlichen Tieren rechnet man Fledermäuse, Maulwurf, Igel, Spitzmäuse; über Fuchs und Dachs kann man streiten. Nützliche Vögel sind die Eulen, und vor allem erfreuen sich die Singvögel unserer Dankbarkeit.

Die Singvögel teilen wir ein in Körnerfresser und Insektenfresser, wobei aber zu bedenken ist, daß viele Körnerfresser nicht nur ihre Jungen häufig sehr gern mit Insekten füttern, wie Sperling, Buchfink, sondern auch selbst sich diese leckeren Bissen gut schmecken lassen.

Auch Frosch und Kröte, Blindschleiche und Eidechse sind Insektenfresser.

Dazu kommt die große Heerschar der nützlichen Insekten.

Abgesehen von jenen, die uns direkt Nutzen bringen, indem sie gleich Haustieren gehalten ganz und gar in den Dienst der Menschheit traten, wie Seidenraupe und Biene, denen noch die Knopperngallwespe, die Cochenillelaus und andere anzureihen wären, betrachten wir als nützliche Insekten solche, welche durch ihre Lebensweise den schädlichen Insekten Abbruch thun, und dadurch uns im Kampfe gegen diese unterstützen.

Die Lebensweise dieser nützlichen Insekten ist insofern eine verschiedene, als man unter ihnen Räuber sowohl, wie Schmarotzer findet.

Die räuberischen Insekten, wie der Puppenräuber (Calosoma sycophanta), der Ameisenkäfer (Clerus formicarius), das „unschuldige" Marienkäferchen und seine Larve, viele Wanzen — sie alle überfallen andere Insekten, viele töten oder lähmen sie durch ihren Biß oder Stich, um sie entweder alsbald selbst auszusaugen, vielleicht ganz zu verzehren oder um sie der jungen Brut als Nahrung einzutragen, wie dies die Wegwespen zu thun pflegen.

Die hier in Betracht kommenden parasitischen Insekten legen entweder ihre Eier äußerlich an andere Insekten, oder sie durchstechen die Haut des überfallenen Feindes mit spitzigem Stachel und senken in die Wunde, je nachdem es Lebensgewohnheit der betreffenden Art ist, nur ein Ei oder zahlreiche derselben. Diese entwickeln sich zu Larven, welche zwischen den Eingeweiden ihres

Digitized by Google

Wirtes sich aufhalten und von seinen Säften leben. Vor allem verbrauchen sie die in dem Bindegewebe angesammelten Stoffe, welche während der Metamorphose zum Neuaufbau des Insektenkörpers verwendet werden sollten. Früher oder später sind die schmarotzenden Larven ausgewachsen und bohren sich durch die Haut ihres Wirtes, kommen ins Freie und verpuppen sich alsbald, häufig in weißen oder gelben zierlichen Gespinsten, in nächster Nähe des verlassenen Wirtes. Derartige Cocons wird der geneigte Leser sicherlich schon an Zäunen oder Gartenhäusern beobachtet haben zur Zeit, da die Kohlraupe an diesen emporklettert, um ein geschütztes Plätzchen zur Verpuppung zu suchen. Sie wurde von dem Schicksal ereilt. Zum Tode ermattet bleibt sie sitzen, die Parasiten haben sie verlassen, verbraucht sind ihre Säfte, verletzt ihre inneren Organe — sie stirbt. Ihr Tod ist eine Folge der Anwesenheit ihrer Schmarotzer. (Vgl. S. 123.)

Diese waren während ihres ganzen seitherigen Lebens auf ihren Wirt angewiesen. Sein allzu früher Tod hätte auch ihren Untergang herbeigeführt, denn sie wären dann noch nicht verpuppungsreif gewesen. Der Wirt also mußte leben, bis seine Insassen zur Verwandlung schreiten konnten, bis dahin mußte er sich ernähren und mußte dazu auch noch seinen Peinigern Nahrung spenden. Deshalb war er gezwungen, zu fressen, reichlich zu fressen, und zwar bis kurz vor der Zeit, da er bei gesundem Leibe zur Verpuppung sich angeschickt hätte.

Dies ist ein wichtiger Umstand, der bei der Beurteilung des Nutzens der Schmarotzerinsekten in der Regel außer acht gelassen wird. Der Schädling lebt und frißt, mag er gesund oder von Parasiten besetzt sein. Der Schaden ist also in beiden Fällen gleich. Die Hilfe, die uns der Schmarotzer im Kampf gegen den Schädling, seinen Wirt, leistet, ist wo anders zu suchen.

Wäre die Raupe nicht „angestochen" gewesen von einer Ichneunonide, nicht belegt worden mit den Eiern der Schmarotzerfliege (Tachina), so wäre der aus ihr bei sonst glücklich verlaufener Metamorphose entstandene Falter zur Fortpflanzung geschritten, und seine zahlreiche Nachkommenschaft hätte ihr Zerstörungswerk an unseren Kulturpflanzen im nächsten Frühjahr eifrig betrieben. Nun aber ist er vorzeitig seinen Feinden erlegen, gestorben, bevor er sich vermehren konnte. Also: die Hilfe der Schmarotzerinsekten besteht in der Verringerung der Zahl der nächstjährigen Schädlinge und nicht in einer solchen der dies-

Digitized by Google

jährigen Feinde. Deshalb wäre es verfehlt, wollte man in dem Kampfe gegen die schädlichen Insekten sich auf diese kleinen Bundesgenossen verlassen, denn ihr Nutzen kommt nicht jetzt, sondern erst im folgenden Jahre zur Wirkung. Auch diese wird in der Regel falsch beurteilt. Um sie richtig einzuschätzen, genügt die Überlegung, daß derartige Schmarotzerinsekten in jedem Jahre auftreten, daß die Schädlinge jeden Jahres in ihrer Zahl und Menge bereits die Reduktion erfahren haben, welche ihnen durch die Thätigkeit der Parasiten im Vorjahre zu teil werden mußte. Die helfende Thätigkeit der nützlichen Insekten bewirkt also nicht die völlige Vernichtung der Schädlinge, sondern hält dieselben stets auf einem gewissen, als regelmäßig anzusehenden Machtzustande, der häufig immer noch groß genug ist, der Menschheit Schaden zu bringen und sie zu energischen Gegenmaßregeln zu zwingen. —

Es giebt neben den als schädliche bekannten Insekten also auch viele nützliche Arten und außerdem andere, die wirtschaftlich gleichgiltig erscheinen.

Wollen wir daher die Bedeutung der insektenfressenden Tiere, Säuger und Vögel, richtig beurteilen, so müssen wir vor allen Dingen die Frage beantworten: Sind die von den Insektenfressern verzehrten Kerbtiere wirklich schädlich, oder spielen sie im Naturhaushalt nicht eine Rolle, die sie uns in besserem Lichte erscheinen läßt, als wir nach Hörensagen bis dahin vermutet?

Ich habe versucht, in vorstehenden Abschnitten die wichtigsten Schädlinge so zu schildern, daß man sich ein ziemlich klares Bild von ihrer verderbenbringenden Thätigkeit machen kann.

Wenn ich aber nun mit wenigen Sätzen darlegen wollte, daß die von den Insektenfressern verzehrten Tiere gar nicht die uns am heftigsten angreifenden Schädlinge sind, sondern in vielen Fällen nützliche Insekten oder solche, die wir bis jetzt, weil wir über ihre Lebensweise noch nichts wissen, als indifferent bezeichnen müssen, so würde ich fast überall gegen die althergebrachte Meinung verstoßen und als Feind der nützlichen Vögel gelten, die mit ihrem lieblichen Gesang uns erfreuen.

Ich möchte deshalb — um diese Angelegenheit nicht einseitig abzuschließen — den Leser auffordern, von jetzt ab mit mir zu arbeiten bei vorurteilsfreier Beantwortung der Frage

Digitized by Google

nach dem Nutzen und Schaden der Insektenfresser, zumal der Vögel.

Zur Anleitung, wie diese Arbeit geschehen muß, sei beispielsweise folgendes gesagt:

Das Rotschwänzchen gilt als nützlich, denn es frißt ja Insekten. Ist der Nutzen thatsächlich vorhanden, dann müssen die von ihm verzehrten Insekten schädlich sein. Nimmt das Vöglein sowohl nützliche als schädliche Insekten, dann werden

Fig. 31.

Erwachsene Raupe des Kiefernspinners, Gastropacta pini, sterbend, bedeckt von den Cocons ihrer Parasiten, nämlich kleiner Schlupfwespen, Microgaster nemorum.

Aus Heß, Forstschutz.

sich sein Nutzen und Schaden die Wage halten, d. h. das Rotschwänzchen wird nicht als ein direkt die Interessen des Menschen fördernder oder ihnen entgegenstehender Faktor zu betrachten sein. Es kommt also vor allem darauf an, den Nutzen oder Schaden der von ihm verzehrten Kerbtiere zu bestimmen. Angenommen, wir hätten dies fertiggebracht, wir hätten festgestellt, welche Insekten — Raupen, Fliegen, Käfer, Mücken — sowie auch Würmer, Tausendfüßer und Spinnen das Rotschwänzchen frißt, und wüßten, welche von ihnen nützlich und welche schädlich sind, dann würden wir ein sicheres Urteil über den Wert der vom Vöglein geleisteten Arbeit abgeben können.

Erklären wir es als nützlich, dann handeln wir in unserem eigensten Interesse selbst, es zu schonen und vor seinen Feinden

Digitized by Google

es zu schützen; kommen wir zu dem Schluß, daß sein Nutzen aufgewogen werde durch einen gleich großen Schaden, dann kann uns aus materiellen Gründen das Vorhandensein oder Fehlen dieses Vogels in der Fauna unsrer engeren Heimat gleichgiltig sein; drängt sich aber mit unumstößlicher Gewißheit die Überzeugung auf, der Vogel sei schädlich, dann ist er mit allen Mitteln zu bekämpfen.

Wie der Kampf gegen Schädlinge in Feld und Garten geführt wird, wurde oben bereits geschildert.

Ich will den Leser beruhigen. Zu einem Kampf auf Leben und Tod wird es nicht kommen, das Rotschwänzchen, das dem Bienenvater wohl hier und da eine Biene wegnimmt, wird stets die ihm gebührende Nachsicht hierfür finden und sich des Schutzes erfreuen, den eine weise Gesetzgebung allen nicht direkt schädlichen Vögeln zu teil werden läßt.

Digitized by Google

11. Kapitel.

Unbeständigkeit des Sieges und Folgen des Kampfes.

Die Faktoren, welche den Sieg bedingen; beiderseitige Kriegsstärke, Kampfmethode, Fehler des Menschen; Einfluß des Kampfes auf den Forst- und Landwirtschaftsbetrieb, auf Handel und Gewerbe.

Es erübrigt noch eine Betrachtung der gegenseitigen Machtverhältnisse und der Faktoren, welche den Kampf zu Gunsten der einen oder anderen kämpfenden Partei — der Tiere oder der Menschen — entscheiden.

Es würde nicht den Thatsachen entsprechen, wenn der Mensch sich selbst stets als Sieger betrachten oder nach Art der Franzosen 1870/71 oder der Engländer 1899/1900 sich und die Seinen selbst täuschen wollte. Denn es läßt sich nicht leugnen, daß häufig genug das Tier Sieger bleibt oder sein Leben so teuer bezahlt, daß der Sieg des Menschen einer Niederlage gleichkommt. Oder ist das Erlöschen einer Kalamität durch Nonne, Kiefernspinner, Spanner oder Borkenkäfer, wie sie leider häufig genug vorkommen, als ein Sieg des Menschen zu bezeichnen über seine kleinen, aber starken Feinde? „Noch ein solcher Sieg, und ich bin verloren", wird mancher von diesen Schädlingen heimgesuchte Waldbesitzer gedacht haben.

Dem Tiere kommt in dem Kampfe der ihm von der Natur verliehene vielseitige und mannigfaltige Schutz zu statten, nämlich seine furchtbaren Waffen, häufig die Witterungsverhältnisse, welche seine Massenvermehrung begünstigen, und vor allem die versteckte Lebensweise, sein dem menschlichen Auge in der Regel verborgenes Thun und Treiben, Leben und Weben. Der Mensch nimmt den Kampf auf in der Überlegenheit, die ihn überhaupt als Herrn der Schöpfung kennzeichnet. Und doch ist noch immer sein Wissen Stückwerk, die Schwierigkeiten des Kampfes, welche in der genauen Kenntnis der Lebensweise und

Digitized by Google

Entwicklungsgeschichte der kleinen Feinde und der darauf zu begründenden Bekämpfungsmaßregeln beruhen, sind noch lange nicht gehoben.

Die Kampfmethode der Tiere, d. h. ihre Lebensgewohnheiten, im Laufe der Zeiten erworben, von den Vorfahren überkommen, instinktiv ausgeführt, sowie die mit List, Verschlagenheit und Gewandtheit nach individueller Begabung bald mehr, bald minder erfolgreich durchgeführten Handlungen derselben, bleibt im großen und ganzen die nämliche.

Die dem einzelnen Beobachter neuen, von ihm zum ersten Mal bemerkten Erscheinungen sind in der Regel auch schon früher von anderen gekannt worden, vielleicht weniger scharfsinnig gedeutet, so daß wir behaupten können, das Tier behält die von seinen Eltern ererbte Lebensweise und damit seine Kampfmethode im Angriffskriege gegen den Menschen bei. Trotzdem lassen sich Fälle namhaft machen, in welchen die Tiere sich neuen Verhältnissen angepaßt haben, indem sie ihre Lebensgewohnheiten änderten und vorher nicht gekannten Schaden nicht nur einmal ausnahmsweise, sondern von nun an regelmäßig ausführen.

So wissen wir von manchen Tieren, daß sie neu eingeführte und neu angebaute Pflanzen häufig ebenso gerne befallen, sie beschädigen wie ihre einheimische ursprüngliche Futterpflanze. Ein drastisches Beispiel für die Annahme einer neuen Lebensgewohnheit bietet das Rotwild. Dasselbe hat in früherer Zeit nie und nirgends geschält, erst vor etwa hundert Jahren wurden zum ersten Mal Klagen laut über diese Beschädigung, und jetzt ist, zumal in den Fichtenrevieren Mitteldeutschlands, diese früher bei einzelnen Stücken aufgetretene Angewohnheit zu einer biologischen Eigenschaft aller Individuen des gesamten Wildstandes geworden. Die für diese beklagenswerte Erscheinung gegebene Erklärung macht die intensive Kultur und Waldwirtschaft, das Absperren des Wildes von Acker, Wiese und junger Forstkultur, verantwortlich für dieses Laster, da unter den veränderten Lebensbedingungen das Wild nicht mehr die Auswahl der Nahrung unter allen Pflanzen, Gräsern und Kräutern, gehabt hat wie seine Vorfahren in alter Zeit. Die für seinen Gesundheitszustand nötigen Stoffe findet es jetzt nur in der Rinde der Fichte und weniger anderer Holzarten, weshalb diese gerne zu jeder Jahreszeit angenommen werden.

Digitized by Google

Der unausgesetzte Kampf ermüdet den Menschen. Nicht selten wird er gleichgiltig; er unterläßt z. B. das regelmäßige Reinigen der Geflügelställe, hält diese nicht stets gut und sicher verwahrt gegen das Eindringen der Ratten; er wird unachtsam gegen die kleinen Schädlinge im Obstgarten, die Anwendung der mit gewissen Umständlichkeiten verknüpften Manipulationen unterbleibt, und im Verlaß auf die Hilfe nützlicher Tiere wird die drohende Gefahr unterschätzt und so lange verkannt, bis der Schaden recht bedeutend geworden ist. Dann gehen dem Überfallenen die Augen auf, dann werden Klagen laut, und die allgemeine Aufmerksamkeit lenkt sich auf einen Schaden, den der Beschädigte in seinen ersten Anfängen leicht hätte abwenden können.

Oft genug ist hierfür ein gemeinsames Vorgehen mit dem Nachbar geboten, so zumal bei der Vertilgung von Mäusen. „Vereint schlagen!" ist auch in diesem Kriege die Parole ebenso wie im Kampfe gegen den Sperling und die Krähe.

Was nützen die gegen diese letzteren ergriffenen Maßregeln, welche der Regierungspräsident eines Regierungsbezirks vorschreibt, wenn im Nachbarbezirk derselben Provinz die absolute Schonung der Krähen proklamiert wird?

Wie jeder Krieg, so übt auch der Kampf gegen die Tiere meist einen Einfluß aus auf die nicht direkt Beteiligten. Daß dem Besitzer, dessen Besitzstand geschädigt wurde, Verluste entstehen, Kosten erwachsen, ist selbstverständlich. Aber auch andere Erwerbszweige können infolge derselben tierischen Angriffe beeinträchtigt werden, vielleicht ein ganzer Volksstamm in Not geraten.

Die Furcht vor Einschleppung der San Joséläus, welche eine genaue Untersuchung des eingeführten Obstes veranlaßte, hat sich für den Handel derart fühlbar gemacht, eine solche Abneigung gegen amerikanisches Obst hervorgerufen und damit den Absatz dieses wichtigen Importartikels so beeinträchtigt, daß Stimmen laut werden, welche verlangen, daß selbst rein wissenschaftliche Erörterungen der an diesem Obst vorkommenden Schädlinge unterbleiben, da solche Mitteilungen wesentlich dazu beitrügen, das Publikum zu beunruhigen und den Handel zu beeinträchtigen.

Auch die strenge Handhabung der Grenzsperre gegen Reben und Rebenstecklinge, die Aufmerksamkeit, welche den zur Verpackung frischer Trauben gerne verwandten Rebenblättern behördlicherseits gewidmet wird, tragen wohl nicht wesentlich zur Ver-

Digitized by Google

minderung des Handels bei, sie verlangen aber Aufsichtspersonal und verursachen mancherlei unliebsame Störung und vor allem Kosten.

Daß die Tsetsefliege zum Unglück für Herdenbesitzer werden kann, erhellt aus dem bereits Gesagten; daß Getreidelaufkäfer im Verein mit anderen Feinden zu Mißernten Veranlassung geben können, wissen wir nach Berichten aus Südrußland; daß die Heuschrecken völligen Ausfall der Ernte bedingen und damit Teuerung und Hungersnot heraufbeschwören, haben auch unsre jungen Kolonien leider erfahren müssen.

Nicht unbeachtet soll bleiben, daß bei größeren Kalamitäten, bedeutendem Mäusefraß, ausgedehnten Insektenverheerungen, Raupenfraß, Borkenkäferschaden, auch manche Vorteile für den einzelnen gezogen werden. Für die auf Lohnarbeit Angewiesenen bietet sich dann gute Gelegenheit zu hohem Verdienst auf längere Zeit, und manchem glückt es bei solcher Gelegenheit, dauernde Arbeit und gesicherte Lebensstellung durch hervorragende Leistung zu erlangen. Saccharin-Strychninhafer und andere Gifte werden im einen, Raupenleim im andern Falle in großen Mengen gebraucht, und die vermehrte Nachfrage bringt häufig noch eine Preissteigerung mit sich. —

Wenn wir so den Kampf zwischen Mensch und Tier betrachten, in seinen einzelnen Stadien beurteilen, den Wankelmut der Siegesgöttin auch hier finden, welche sich bald dem einen, bald dem anderen der beiden Gegner und ihrer Heerscharen zuneigt, so erkennen wir, daß dieser Krieg der Kampf ums Dasein ist, der sich stets in der ganzen Natur abspielt, der unausgesetzt geführt wird, nicht nur zwischen Mensch und Tier, sondern zwischen allen Lebewesen. Die Pflanzen führen ihn, indem sie, dicht zusammen aufwachsend, nach Licht und Luft ringen und sich der Bodenbeschaffenheit mehr oder minder anpassen; die Tiere führen ihn, indem sie um Wohnstätte und Nahrung miteinander kämpfen, um die Gunst des anderen Geschlechts miteinander streiten, sei es ein Sängerkrieg oder ein Niederzwingen des Gegners durch Formen- und Farbenpracht oder durch die Gewalt der Waffen. In diesem Kampf ums Dasein muß auch der Mensch seinen Mann stellen, er muß sich verteidigen gegen die Angriffe von Pflanzen, von Tieren und von seinesgleichen. Und gerade der Kampf der letzteren ist am erbittertsten, denn der Mensch führt ihn Individuum gegen Individuum, Volksklasse gegen Volksklasse, Stamm gegen Stamm, Rasse gegen Rasse.

Digitized by Google

Deutsches Wirtschaftsleben. Auf geographischer Grundlage geschildert von Dr. Chr. Gruber. Mit 4 Karten. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Beabsichtigt ein gründliches Verständnis für den sieghaften Aufschwung unseres wirtschaftlichen Lebens seit der Wiederaufrichtung des Reichs herbeizuführen.

Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Oberlehrer Dr. Heil. Mit Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Das Buch beschäftigt sich zunächst mit den Anfängen des Bürgertums in West- und Süddeutschland, behandelt dann die Gründung der ostdeutschen Kolonialstädte und ihre Entwicklung bis zum Ende des 15. Jahrhunderts, schildert die wirtschaftlichen, sozialen und staatsrechtlichen Verhältnisse der größeren deutschen Städte während des 14. und 15. Jahrhunderts und giebt schließlich ein zusammenfassendes Bild von der äußeren Erscheinung und dem inneren Leben einer deutschen Stadt am Ausgang des Mittelalters.

Restauration und Revolution. Von Dr. R. Schwemer. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Die Arbeit behandelt das Leben und Streben des deutschen Volkes in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Die deutschen Volksstämme und Landschaften. Von Prof. Dr. O. Weise. Mit 26 Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Schildert, durch eine gute Auswahl von Städte-, Landschafts- und anderen Bildern unterstützt, die Eigenart der deutschen Gaue und Stämme.

Deutsche Baukunst im Mittelalter. Von Prof. Dr. A. Matthaei. Mit zahlr. Abb. i. T. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Will mit der Darstellung der Entwicklung der deutschen Baukunst des Mittelalters zugleich über das Wesen der Baukunst als Kunst aufklären.

Die Metalle. Von Prof. Dr. K. Scheid. Mit 16 Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Behandelt die für Kulturleben und Industrie wichtigen Metalle nach ihrem Wesen, ihrer Verbreitung und ihrer Gewinnung.

Das deutsche Volkslied. Über Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges. Von Privatdozent Dr. J. W. Bruinier. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Handelt in schwungvoller Darstellung vom Wesen und Werden des deutschen Volksgesanges.

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise. Reich illustr. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Verfolgt durch mehr als vier Jahrtausende Schrift-, Druck- und Zeitungswesen, Buchhandel und Bibliotheken.

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Prof. Dr. H. Buchner. Mit zahlr. Abb. i. T. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Unterrichtet in klarer und überaus fesselnder Darstellung über alle wichtigen Fragen der Hygiene.

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold in München. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Beantwortet die Frage: Gibt es keine bindenden Regeln des menschlichen Handelns? in zuversichtlich bejahender, zugleich wohlbegründeter Weise.

Die Leibesübungen und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. R. Zander. Mit 19 Abbildungen im Text und auf 2 Tafeln. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Will darüber aufklären, weshalb und unter welchen Umständen die Leibesübungen segensreich wirken, indem es ihr Wesen, andererseits die in Betracht kommenden Organe bespricht.

Unsere wichtigsten Kulturpflanzen. Von Privatdozent Dr. Giesenhagen in München. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Behandelt die Getreidepflanzen und ihren Anbau nach botanischen wie kulturgeschichtlichen Gesichtspunkten.

Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Von Professor Dr. O. Külpe in Würzburg. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Schildert die vier Hauptrichtungen der deutschen Philosophie der Gegenwart, nämlich den Positivismus, Materialismus, Naturalismus und Idealismus (im metaphysischen Sinne dieses Wortes).

Abstammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. R. Hesse in Tübingen. Mit zahlreichen Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Die große Errungenschaft der biologischen Forschung des vorigen Jahrhunderts, die Abstammungslehre, welche einen so ungemein befruchtenden Einfluß auf die sog. beschreibenden Naturwissenschaften geübt hat, wird in diesem Schriftchen in kurzer, gemeinverständlicher Weise für weitere Kreise dargelegt.

Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre. Von Felix Auerbach. Mit Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Der Autor stellt eine zusammenhängende, für jeden Gebildeten verständliche Entwicklung der Begriffe dar, die in der modernen Naturlehre eine allgemeine und exakte Rolle spielen.

Mikroskopie. Von Dr. W. Scheffer. Mit zahlreichen Abbildungen. Geh. *M* 1.—, geschmackvoll geb. *M* 1.25.

Zweck des Büchleins ist, bei weiteren Kreisen Interesse und Verständnis für das Mikroskop zu erwecken.

Die Polarforschung. Von Prof. Dr. Kurt Hassert in Tübingen. Mit mehreren Karten. Geh. *M* 1.—, geschmackv. geb. *M* 1.25.

Die vor kurzem abgegangene deutsche Südpolar-Expedition legt es nahe, einen Rückblick auf die Geschichte der Forschung am Nord- und Südpol überhaupt zu werfen und in Kürze die Hauptfortschritte und Ergebnisse dieser Jahrhunderte alten, an tragischen und interessanten Momenten überreichen Entdeckungsthätigkeit zusammenzufassen.

YB 45175

Das Eisenhüttenwesen erläutert in acht Vorträgen von Prof. Dr. H. Wedding. Mit 12 Figuren im Text. Geh. ℳ 1.—, geschmackvoll geb. ℳ 1.25.

In dem mit zahlreichen Abbildungen versehenen Bändchen wird uns zunächst die Erzeugung des schmiedbaren Eisens bei Holzkohlenfeuerung geschildert und dann gezeigt, welche gewaltigen Änderungen mit der Erfindung des Hochofenprozesses eintraten. Der Verfasser belehrt uns über die chemischen physikalischen und geologischen Grundlagen derselben, über die Eisenerze und Brennstoffe, über die verschiedenen Eisenarten und ihre Benennungen, um dann die Erzeugung der verschiedenen Eisenarten und die dabei in Betracht kommenden Prozesse zu schildern, insbesondere auch die in unserer Zeit besonders wichtigen Formgebungsarbeiten und die Härtung. Der letzte Abschnitt ist dem schlimmsten Feind des Eisens, dem Rost, gewidmet.

Ernährung und Volksnahrungsmittel. Sechs Vorträge gehalten von Prof. Dr. Johannes Frentzel. Mit 6 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Geh. ℳ 1.—, geschmackvoll geb. ℳ 1.25.

In knapper Form giebt der Verfasser zunächst ein Bild der gesamten Ernährungslehre. Es werden die Begriffe „Körperstoffe", „Nährstoffe", „Nahrungsm[illegible]ung" klargelegt und ausführlicher be[illegible]ran schließt sich [illegible]ren wird der g[illegible]en-digen Unter[illegible]ung der einzeln[illegible]gs-methoden d[illegible]und Tabellen er[illegible]

Der Kamp[illegible] [illegible]in.

Mit [illegible]25.

Die [illegible]ier, die Erbitter[illegible]an zahlreichen [illegible]in-leitung erfa[illegible]be-kannt gewor[illegible]en, führen uns [illegible]ere Schilderung [illegible]det werden, hier[illegible]ufe der Zeit er[illegible]ts-methoden, d[illegible]Ge-wandtheit, der Schutzfärbung und schützenden Ähnlichkeit, der Anpassungsfähigkeit nicht zu vergessen.

Am sausenden Webstuhl der Zeit. Übersicht der Wirkungen der Entwicklung der Naturwissenschaften u. der Technik. Von Launhardt, Geh. Reg.-Rat, Prof. a. d. Techn. Hochschule zu Hannover. Mit vielen Abbild. Geh. ℳ 1.—, geschmackvoll geb. ℳ 1.25.

In dem ersten Vortrage werden den sieben Weltwundern der Alten die ganz anders gearteten Wunder unserer Zeit gegenübergestellt, die in der großartigen Ausbildung des Verkehrswesens und in der glänzenden Entwicklung der Natur[illegible] Am letzten der Vorträge werden die meistens zu entge[illegible]renden Wirkungen der Verkehrsvervollkommnun[illegible] Weise auf wirtschaftlichem, sozialem und politische[illegible]e Kulturleben sich geäußert haben.

[illegible]en sich in Vorbereitung.

567371
SB805
E4
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
Digitized by Google